सुंदर सलोने
भारतीय खिलौने

लोकोपयोगी विज्ञान

सुंदर सलोने भारतीय खिलौने

सुदर्शन खन्ना

अनुवाद

अरविन्द गुप्ता

नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

योजना के प्रायोजक :

राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान
अहमदाबाद-380007

राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद्
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नयी दिल्ली-110016

अंग्रेजी पांडुलिपि तैयार करने हेतु यूनीसेफ,
नयी दिल्ली-110003 से आर्थिक सहायता प्राप्त।

पुस्तक डिजाइन
राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान, अहमदाबाद
तरुण दीप गिरधर, एन.आई.डी.

ISBN 81-237-3125-6

पहला संस्करण : 1993
दूसरी आवृत्ति : 1999
दूसरा संशोधित संस्करण : 2000 *(शक 1921)*

Joy of Making Indian Toys *(Hindi)*

रु. 35.00

निदेशक, नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, ए-5 ग्रीन पार्क
नयी दिल्ली-110016 द्वारा प्रकाशित

विषय-सूची

आमुख

यह सरल और सीधी-सादी स्रोत-पुस्तक लिखने के पीछे दो प्रमुख कारण हैं। पहला कारण मेरे इस विश्वास से उपजा कि हर एक समाज में व्यावहारिक और उपयोगी ज्ञान का एक भंडार होता है। इस संचित ज्ञान की सबसे सटीक एवं सृजनात्मक झलक उस समाज के किस्से-कहानियों और खिलौनों में मिलती है। दूसरा कारण था मेरा अपना निजी अनुभव। बचपन में मैंने बहुत से सरल खिलौने बनाये थे और उनसे खेला भी था। शायद बचपन के इन्हीं सुखद अनुभवों के कारण मेरा रुझान डिजाइन, विज्ञान और अन्य तकनीकी विषयों की ओर हुआ। आजकल बहुत से मां-बाप अपने बच्चों के लिए फैक्ट्री में बने चटकीले, फैंसी और महंगे खिलौने खरीदते हैं। उन्हें इस बात का बिल्कुल भी अंदाजा नहीं है कि बच्चे अपने हाथों से तमाम तरह के सस्ते, सरल खिलौने खुद बना सकते हैं और उनसे बहुत कुछ सीख सकते हैं।

यह पुस्तक किस तरह से विकसित हुई—अब कुछ शब्द इस बारे में। सबसे पहले मैंने उन सभी खिलौनों को संजोया, दर्ज किया, जिनको बनाते, खेलते मेरा बचपन बीता था। उसके बाद मैंने अपने पास-पड़ोस के बच्चों के साथ दोस्ती बढ़ायी। मैं रोज उन्हें अपने घर बुलाता और नये-नये खिलौनों से उनका स्वागत करता। बच्चे खेलते और खुश होते। कभी-कभी बच्चे मुझे खुद का बनाया ऐसा नायाब खिलौना दिखाते जिसे न पहले मैंने कभी देखा था और न ही उससे खेला था। इस तरह मैं नये-नये खिलौने दर्ज करता गया और मेरा खिलौनों का पिटारा बढ़ता गया। दूसरी ओर राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान, जहां मैं पढ़ाता हूं, के छात्रों और शिक्षकों ने काफी मदद की। राष्ट्रीय संस्थान होने के नाते यहां के छात्र और शिक्षक देश के कोने-कोने से आते हैं। उन्होंने भी

अपने-अपने इलाकों के खास खिलौनों के बारे में मुझे बताया—विशेषकर ऐसे खिलौनों के बारे में जिन्हें बच्चे खुद बनाते हैं। संस्थान में दूर-दराज से कारीगर और दस्तकार प्रशिक्षण कार्यक्रमों में आते रहते हैं। उन्होंने भी मुझे अपने-अपने इलाकों के स्थानीय और लोकप्रिय खिलौनों के बारे में काफी जानकारी दी।

बच्चों, शिक्षक साथियों और कारीगरों के साथ बातचीत और मेलजोल का यह सिलसिला करीब चार साल तक चलता रहा। इस दौरान मेरे पास स्थानीय खिलौनों का एक अच्छा खासा खजाना इकट्ठा हो गया। इनमें कुछ खिलौने तो ऐसे थे जिनसे आज के नाना-नानी अपने बचपन में खेले होंगे। इस बीच खिलौनों को लेकर मेरी कई डिजाइनरों, वैज्ञानिकों और शिक्षाविदों से बातचीत और चर्चा हुई। उनके अलग-अलग विचार और सुझाव इस पुस्तक को प्रस्तुत रूप देने में काफी सहायक हुए हैं।

1993 में छपी मेरी पुस्तक 'सुंदर सलोने भारतीय खिलौने' का यह संशोधित संस्करण है।

आभार

मैं निम्न संस्थाओं और व्यक्तियों का आभारी हूं :

राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद् (एन. सी. एस. टी. सी.), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार ने इस पुस्तक के पूर्व-प्रकाशन और परीक्षण के लिए वित्तीय सहायता दी। अंतर्राष्ट्रीय बाल कोष (यूनीसेफ) ने अंग्रेजी की पुस्तक के पांडुलिपि-निर्माण के लिए आर्थिक सहायता उपलब्ध करायी।

पुस्तक की रचना के दौरान मुझे कई लोगों की व्यक्तिगत सहायता भी मिली। पुस्तक के शैक्षिक व वैज्ञानिक सलाहकार थे : श्री अरविंद गुप्ता, इंजीनियर, जन विज्ञान आंदोलन के कार्यकर्ता; श्री अरुण गोहिल, वैज्ञानिक; डा. अनवर जाफरी, वैज्ञानिक, शिक्षाविद्; डा. अनीता रामफल रैना, शिक्षाविद्, विज्ञान शोधकर्ता; डा. कृष्ण कुमार, शिक्षाविद्।

राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान के छात्र श्री तरुण दीप गिरधर ने श्री एस.एम. शाह के मार्गदर्शन में इस पुस्तक को डिजाइन किया और पृष्ठ-सज्जा की। चित्रों को श्री रंजीत बालमुचु और श्री तरुण दीप गिरधर ने दुबारा बनाया। एन.आई.डी. की सुश्री पूर्णिमा बुर्टे और सुश्री उर्मिला मोहन ने पुस्तक को पुनः संपादित किया।

विक्रम ए. साराभाई कम्यूनिटी साइंस सेंटर के वैज्ञानिकों सुश्री जयश्री मेहता, सुश्री अंजना भगवती और श्री के.पी. जनार्दन ने एक अनूठे तरीके से पांडुलिपि का मूल्यांकन किया और प्रकाशन से पहले पुस्तक का परीक्षण किया। एन.आई.डी. ने इसमें भरपूर सहयोग दिया।

राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान के कार्यकारी निदेशक श्री विकास सातवलेकर का मैं विशेष रूप से आभारी हूं। उन्होंने इस पुस्तक के सभी पक्षों में गहरी रुचि ली और अपना सतत सहयोग प्रदान किया।

नेशनल बुक ट्रस्ट ने उत्कृष्ट छपाई के बावजूद इस पुस्तक की कीमत कम रखी। इससे लगता है कि वे अपने पाठकों के बारे में गंभीरता से सोचते हैं। उन्होंने इस पुस्तक को भारत की सभी प्रमुख भाषाओं में छापा। इसके लिए उनका विशेष रूप से आभार प्रकट करना चाहूंगा।

मैं उन बालकों और अन्य साथियों का भी आभारी हूं जिन्होंने अपनी सहायता मुझे दी, पर जो यहां अनाम रह जायेंगे।

भूमिका

खिलौनों को खेलते-खेलते तोड़ डालने से और अच्छा काम भला बच्चे क्या कर सकते हैं ! शायद यही कि बच्चे उन्हें खुद बनायें। यह किताब उन खिलौनों के बारे में है जिन्हें बच्चे खुद बना सकें और बिना किसी डर के तोड़ सकें। इस किताब में सस्ते या बिना कीमत के खिलौनों संबंधी जानकारी का संकलन है। भारत के लाखों-करोड़ों बच्चे इन खिलौनों से न जाने कब से खेलते आ रहे हैं।

इनमें से कई खिलौने तो फेंकी हुई चीजों से बन जाते हैं, बिना किसी कीमत के। पर इस तरह के कबाड़ से बनाये गये खिलौने किसी भी बात में कारखानों के महंगे खिलौनों से कम नहीं हैं। सच्चाई तो यह है कि खुद बनाये खिलौने बाजार के खिलौनों से कहीं अच्छे हैं। आप पूछेंगे क्यों ? इस पर विस्तार से चर्चा होना जरूरी है।

प्रयोग करके सीखना और रचनात्मक क्रियाएं

इन खिलौनों की एक विशेष बात यह है कि इन्हें बनाने के दौरान बच्चे काम करने का सही और वैज्ञानिक तरीका सीख लेते हैं। अपने बनाये खिलौनों से खेलते हुए वे बनाते समय रह गयी कमियों को पकड़ लेते हैं। यह इसलिए कि खिलौना अगर एकदम सही हिसाब और नाप से नहीं बना तो शायद वह चलेगा ही नहीं। और अगर चला भी तो एकदम अच्छी तरह नहीं चलेगा। बच्चे खुद थोड़ी फेरबदल करके खिलौने को दुरुस्त कर सकते हैं। मान लो कि अगर बच्चा कागज की सीटी बनाये और उसमें से आवाज न निकले तो बच्चा अवश्य सोचेगा—क्या मैंने सीटी सही तरह से बनायी ? फूंक मारने का तरीका तो ठीक है ? क्या मैंने कागज ठीक चुना ? इस तरह बच्चे 'प्रयोग' और

'रचनात्मकता' की अवधारणा से अच्छी तरह परिचित हो जाते हैं।

एक-दूसरे से सीखना

इस पुस्तक में दर्शाये गये सभी खिलौने खुद बच्चों के द्वारा बनाये गये हैं। बच्चे इन खिलौनों को बनाना कैसे सीखते हैं ? अक्सर वे अपनी ही उम्र के दोस्तों से सीखते हैं। कुछ खिलौने वे अपने से बड़ों से भी सीखते हैं। इस तरह वे खुद सीखते और सिखाते हैं। यह भी हो सकता है कि कभी किसी बच्चे को पूरा खिलौना बनाने और उससे खेलने का तरीका समझाना पड़े।

विज्ञान और तकनीकी से परिचय

ये खिलौने बच्चों का विज्ञान और तकनीकी से सीधा और सहज परिचय करवाते हैं। इन खिलौनों से बच्चे सहज ही विज्ञान के कई सिद्धांतों खासकर भौतिकी के सिद्धांतों को समझ लेते हैं (खिलौनों से संबंधित वैज्ञानिक सिद्धांत अंत में परिशिष्ट के रूप में दिये गये हैं)।

विज्ञान के सिद्धांतों को कई तरीकों से समझा जा सकता है—प्रयोगशाला में प्रयोग करके या आम जिंदगी के उदाहरणों का सहारा लेकर। फिर इन खिलौनों की मदद से वैज्ञानिक सिद्धांतों को जानने में क्या विशेषता है ? स्पष्टतया, सीखने के इन दोनों तरीकों में काफी भिन्नता है। इन खिलौनों को बनाते व उनसे खेलते समय बच्चा विज्ञान के सिद्धांतों को प्रत्यक्ष अनुभव से समझता है। उससे तब कुछ भी नहीं छिपा नहीं रह जाता। सीखना बच्चों पर बोझ नहीं बनता। वह खेल की मस्ती में ही बहुत कुछ सीख जाता है।

हम खंड-3 में आने वाले हेलीकाप्टर का उदाहरण ही लें। यह खिलौना लकड़ी के फुटे (स्केल) को मजबूत धागे से बांधकर बना है। वैसे देखने में यह जरा भी हेलीकाप्टर जैसा नहीं लगता। पर जरा रुकिये। धागे का खुला सिरा पकड़कर फुटे को गोल-गोल घुमाइये। आप हेलीकाप्टर की घुरघुराहट सुन सकेंगे। अब हरेक बच्चा यह जानने को उत्सुक होगा कि आखिर फुटे में से ऐसी आवाज कैसे निकलती है।

इन खिलौनों के जरिये बच्चे बड़ी सरलता से तकनीकी के बुनियादी गुर सीख जाते हैं। जिन तकनीकी बातों के बारे में बच्चे जानने लगते हैं, वे हैं :

* किसी चीज का योजनाबद्ध तरीके से, एक-एक चरण पार करते हुए निर्माण करना।
* चाकू, कैंची, हथौड़ी जैसे साधारण औजारों का प्रयोग करना।
* अलग-अलग प्रकार की चीजों का उपयोग और उनके बारे में और अधिक जानकारी हासिल करना।
* माप-तोल की मूल अवधारणाओं और परिशुद्धता की जरूरतों को समझना।
* कुछ खिलौने खुल जाते हैं, और उनके कई अलग-अलग हिस्से हो जाते हैं। बच्चे खिलौनों को खोलना और हिस्सों को आपस में जोड़ना सीखें।
* अपने काम को जांचना-परखना और उसमें सुधार की संभावनाओं का पता लगाना।

डिजाइन से परिचय

खिलौनों के माध्यम से बच्चे डिजाइन के बारे में बहुत कुछ सीख सकते हैं। एक उदाहरण से शायद बात और स्पष्ट हो जाये। मिसाल के तौर पर खंड 3 की पवन-चरखी को ही लीजिये। इसमें एक ऐसे खिलौने की कल्पना है जो हवा की ताकत से घूम सके। चरखी ठीक काम करेगी या नहीं, यह निर्भर करता है सही कागज के चुनाव पर और बनावट के ढांचे पर। अगर कागज मोटा-पतला हुआ या पंख संतुलित न हुए तो शायद पवन-चरखी चलेगी ही नहीं। इसी तरह पहले-पहल चरखी बनाता बच्चा यह कैसे जान लेता है कि वह हवा के वेग के विपरीत ही अच्छी घूमेगी ? कहीं खिलौने के आकार में ही तो यह राज नहीं छिपा है ? कई बार बच्चे चरखी के पंखों पर रंगीन गोले बना देते हैं, जिससे कि चरखी का घूमना और स्पष्ट हो जाता है, और उसकी सुंदरता में चार चांद लगा जाते हैं।

पुस्तक में कुछ ऐसे भी खिलौने हैं जिनसे हम 'डिजाइन और प्रकृति' के रिश्ते को समझ पाते हैं। ऐसा

ही एक खिलौना खंड-2 में दिया गया है। इस खिलौने को हमने चींटी और पंखा मशीन का नाम दिया है। इसकी बनावट कुछ ऐसी होती है कि एक रबड़ के पेड़ के खोखले बीज में एक डंडी खड़ी होती है। इस साबुत बीज के खोल पर कोई दरार या काट-पीट के निशान नहीं दिखते। अब सवाल यह उठता है कि बीज को बगैर तोड़े उसके अंदर का गूदा कैसे निकाला ? इसका जवाब शायद आपको परी-कथा जैसा लगे, परंतु है सच। बच्चे बीज में दो छेद बनाकर उसे एक-दो दिन के लिए चींटियों की बांबी पर छोड़ देते हैं। चींटियों के झुंड बीज के अंदर के गूदे को सफाचट कर जाते हैं। बच्चे इस खोखले बीज से खिलौना बनाते हैं। क्या यह सुनकर आश्चर्य नहीं होता ? पर यह सच है। केरल के बच्चे इस लोकप्रिय खिलौने को इसी तरह बनाते हैं। आम इंसान इस तरह के नायाब हल कैसे ढूंढ़ लेता है !

ऐसे और कई खिलौने हैं जो बच्चों को डिजाइन के रचनात्मक पक्ष से परिचित कराते हैं। ऐसा ही एक खिलौना खंड 4 में दिया है। इसे 'सिलाई मशीन' कहा जाता है। दक्षिण भारत में नारियल के पेड़ खूब होते हैं। वहां पर यह खिलौना बहुत लोकप्रिय है। खिलौने को घुमाने पर उसमें से एकदम सिलाई मशीन जैसी टिक-टिक की आवाज आती है। इसमें एक ऐसी करतबी विशेषता है जो इसे और मजेदार बना देती है। अगर इसमें एक हरी पत्ती फंसाकर घुमायें तो टिक-टिक की आवाज के साथ ही पत्ती में बिल्कुल बखिया जैसे छेद हो जाते हैं। अब ऐसी सिलाई मशीन जो टिक-टिक की आवाज करे तथा पेड़ के हरे पत्ते में असली मशीन जैसा बखिया लगाये, भला किस बच्चे को पंसद नहीं जायेगी ?

लोग अक्सर इन खिलौनों के बारे में कई सवाल पूछते हैं जिनका वर्णन नीचे किया गया है :

सुरक्षा की दृष्टि से क्या ये खिलौने ठीक हैं ?

भारतीय घरों के परिवेश को ध्यान में रखते हुए ये खिलौने अपेक्षाकृत सुरक्षित हैं। इन खिलौनों का सामान बच्चों के लिए कोई नया नहीं। आम घरों में बच्चे वैसे भी बोतल, ढक्कन, डिब्बे, बल्ब आदि इकट्ठे करते हैं, और उनसे खेलते हैं तो इन खिलौनों से बच्चों को कौन सा

बड़ा खतरा हो सकता है ? रही औजारों की बात, तो घर में चाकू, कैंची, सुई तो होते ही हैं। अगर बच्चे इनका उपयोग नहीं भी जानते हैं तो खिलौने बनाते वक्त ठोका-पीटी, काट-छांट के दौरान वे इनका ठीक प्रयोग सीख जायेंगे। सबसे बड़ी बात तो यह है कि बच्चे बड़ी सावधानी और एहतियात से औजारों का उपयोग सीखते हैं ! बड़ा होने के साथ-साथ यह सीखना भी जरूरी है। पर कुछ खिलौने ऐसे हैं, जिन्हें अगर बच्चे खुद बनायें तो शायद कुछ खतरा हो। मिसाल के तौर पर कुछ खिलौनों में ब्लेड और तीर-कमान का इस्तेमाल होता है और वहां बेहद सावधानी की आवश्यकता है। शिक्षक और अभिभावक बच्चों को औजारों को सावधानी से प्रयोग करना सिखा सकते हैं।

क्या ये सभी खिलौने भारतीय हैं ?

इसका जवाब हां और ना दोनों में हैं। 'हां' इसलिए, क्योंकि ये सभी खिलौने भारत भर में बनाये जाते हैं। 'ना' इसलिए, क्योंकि इनसे मिलते-जुलते खिलौने अन्य देशों में भी बनते हैं। उदाहरण के लिए पवन-चरखी अलग-अलग रूप में दुनिया भर में बनती है, और उससे बच्चे खेलते हैं। परंतु घूमती गुठली, और सिलाई मशीन जैसे खिलौने एकदम भारतीय हैं। यह सच है कि जैसी विविधता भारतीय खिलौनों में मिलती है वैसी कहीं और नही दिखती। ये खिलौने एक ऐसी जीवंत परंपरा का अंग हैं जिसमें खुद अपने हाथ से गढ़ने, बनाने को महत्व दिया जाता है। ऐसी कई और उपयोगी चीजें हैं जो कई घरों में खुद बनायी जाती हैं—जैसे टोकरी, मिट्टी के बर्तन, कपड़ा आदि। इन खिलौनों में खासकर फेंके हुए सामान या कबाड़ का सदुपयोग होता है। यह भी भारतीय संस्कृति की एक परंपरा है। भारत के संपन्न और सतरंगे परिवेश में इन विचारों और कल्पनाओं को फलने-फूलने का खूब मौका मिला है।

आगामी विकास

ये खिलौने इस तथ्य की भी पुष्टि करते हैं कि नवाचार की क्षमता और तकनीकी कुशलताएं काफी लोगों में विद्यमान हैं। स्कूली शिक्षा और ट्रेनिंग न होने के बावजूद

आम लोग अपने हुनर का खूब इस्तेमाल करते हैं।

समय तेजी से बदल रहा है। नये सामाजिक संदर्भ और तकनीकें उभरी हैं। ऐसे माहौल में हम नये खिलौने कैसे बनायें ? आजकल तमाम चीजें इस्तेमाल के बाद कचरा समझकर फेंक दी जाती हैं। इस कबाड़ की सूची में शामिल हैं–असंख्य टार्च के पुराने सेल, बिजली के तार के बेशुमार टुकड़े, इंजेक्शन के सिरींज और चिकित्सा संबंधी अन्य तामझाम, कपड़ा मिलों की खाली रीलें और प्लास्टिक की पुरानी डिब्बी, फिल्म शीट, थैली आदि। और यह सूची यहीं खत्म नहीं होती। हम इसमें कितनी ही और चीजें जोड़ सकते हैं। इस कबाड़ में से मुफ्त के नये-नये खिलौनों का कौन जुगाड़ करेगा ? प्रशिक्षित वैज्ञानिकों, डिजाइनरों और शिक्षाविदों की इसमें क्या भूमिका होगी ?

सबसे अहम बात तो यह है कि इन खिलौनों को बनाकर बच्चे खुशी का और एक नयी खोज का अनुभव करते हैं। सभी तरह के अन्य खिलौने इनके सामने फीके हैं। शायद यही खिलौने भविष्य के वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और डिजाइनरों के सबसे पहले माडल हैं। हमें ऐसी आशा है कि इस पुस्तक में संकलित सरल और रोचक खिलौने काफी लोगों को प्रेरित करेंगे।

यह पुस्तक दरअसल उन तमाम साधारण लोगों को एक श्रद्धांजलि है जिनकी प्रतिभा ने इन 'असाधारण' खिलौनों को जन्म दिया। इनमें से कई विलक्षण लोगों का तो कोई नाम भी नहीं जानता। परंतु उनके खिलौनों में भरा प्यार और दुलार सभी अनुभव कर सकते हैं।

हो सकता है कि तुम्हें कोई खिलौना बनाना मुश्किल लगे या उससे खेलने में दिक्कत आये। अगर ऐसा हो तो उसे छोड़ मत देना और न ही हताश होकर धीरज खोना। बार-बार कोशिश करते रहना।

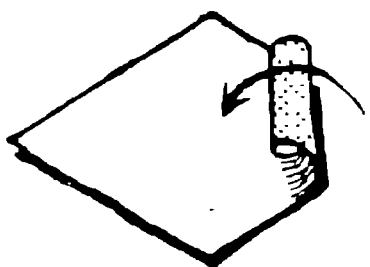
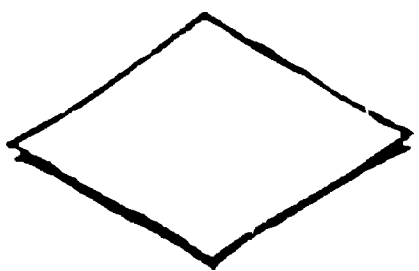
खंड 1

सुर और संगीत

हम हर क्षण कोई न कोई आवाज सुनते हैं—कभी खुद अपनी, कभी अपने मित्रों और परिवारजनों की। चिड़ियों की चहचहाहट, झींगुर का गुंजन, दरवाजे पर दस्तक, बच्चे का रोना, बारिश की रिमझिम, बादलों की गड़गड़ाहट, बिजली की कड़क और मेंढकों का टर्राना भी हम अक्सर सुनते हैं। और ढोलक की लयबद्ध ताल, वायलिन की हल्की आवाज और दूसरे साजों की सुरीली तान सुनकर किसे मजा नहीं आता! अगले कुछ पृष्ठों में वर्णित खिलौनों से हम देखेंगे कि उनसे अलग-अलग आवाजें कैसे पैदा होती हैं।

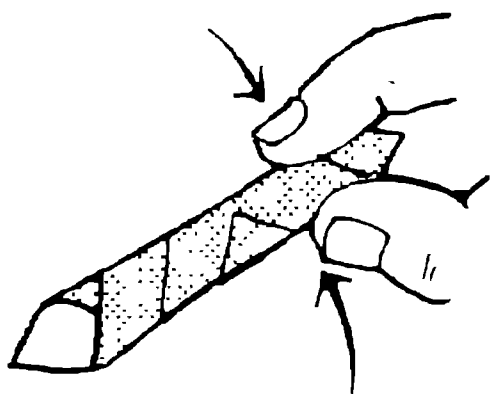
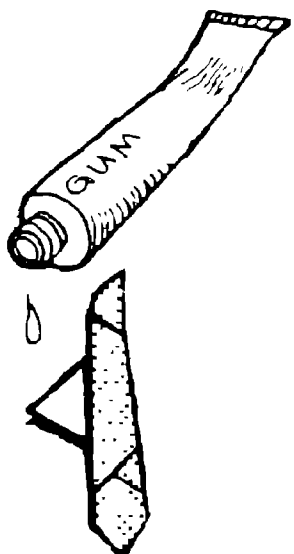
1. कागज की पीपनी

सामान

8 सें.मी. × 6 सें.मी. नाप का कागज।

बनाने का तरीका

कागज को चित्र में दिखाये अनुसार गोल-गोल घुमाकर इस तरह मोड़ो कि अंत में बस कागज की एक तह बच जाये। इस सिरे को गोंद से चिपका दो। पीपनी के पतले सिरे को थोड़ा सा चिपका दो जिससे कि वह एक खुली आंख जैसी दिखने लगे। पीपनी को दोनों होंठों के बीच हल्के से पकड़ो और फूंको। तुम्हारी सीटी तैयार है !

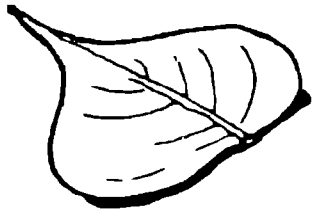
करो

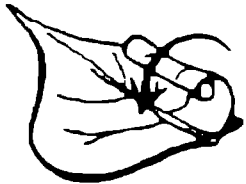
थोड़ा मोटा और पतला कागज काम में लाओ। जरा ध्यान से सुनो तो, क्या फर्क पड़ा ? थोड़ा मोटा और पतला कागज प्रयोग करके देखो और अपने नतीजों को लिखो ! अगर पहली बार पीपनी न बजे तो हताश मत होओ। दुबारा प्रयास करो।

जानो

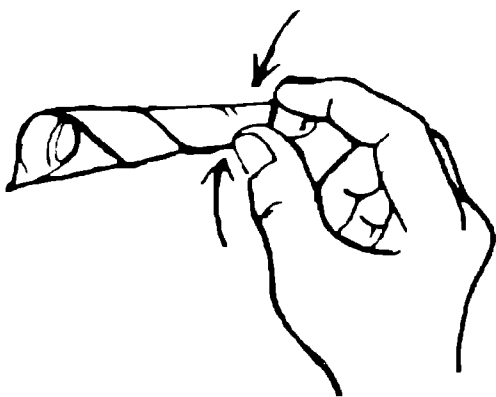
इस खिलौने में से आवाज क्यों निकलती है ?
बांस से बनी बांसुरी और इस कागज की पीपनी में क्या अंतर है ?

2. पत्ते की पीपनी

सामान

एक पीपल का पत्ता।

बनाने का तरीका

इसे बनाना और बजाना लगभग कागज की पीपनी जैसा ही है। बस एक बात का थोड़ा ध्यान रखो—फूंकने वाले सिरे को थोड़ा सा काट दो।

करो

एक छोटी और एक लंबी पीपनी बनाकर देखो।

जानो

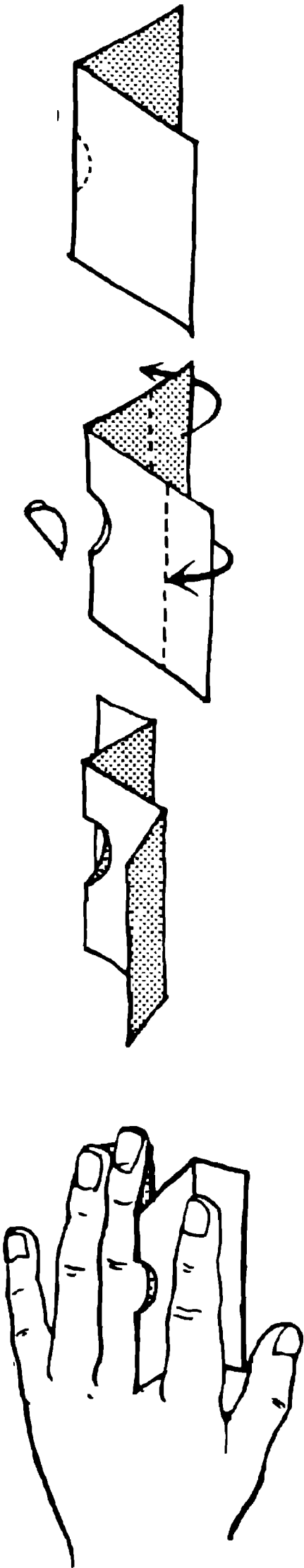
अगर फूंकने वाले सिरे को थोड़ा चपटा नहीं किया जाये, तब पीपनी में से आवाज क्यों नहीं आती ?

3. कागज की सीटी

सामान

12 सें.मी. × 6 सें.मी. नाप का कागज।

बनाने का तरीका

चित्र में दिखाये अनुसार इसे मोड़ो और बीच में से काट लो। कागज को अपनी उंगलियों में फंसाकर होंठों से लगा लो। अब फूंक मारने पर तुम्हें सीटी जैसी आवाज सुनाई देगी। थोड़ी सी कोशिश के बाद तुम कागज की सीटी को ठीक से पकड़ना और फूंकना सीख जाओगे। सीटी में हल्के और जोर से फूंकने पर तुम अलग-अलग तरह की आवाजें भी निकाल पाओगे।

करो

कागज की सीटी को मोटे और पतले कागज से बना कर देखो।

जानो

बताओ तो इस सीटी में से आवाज क्यों निकलती है ?

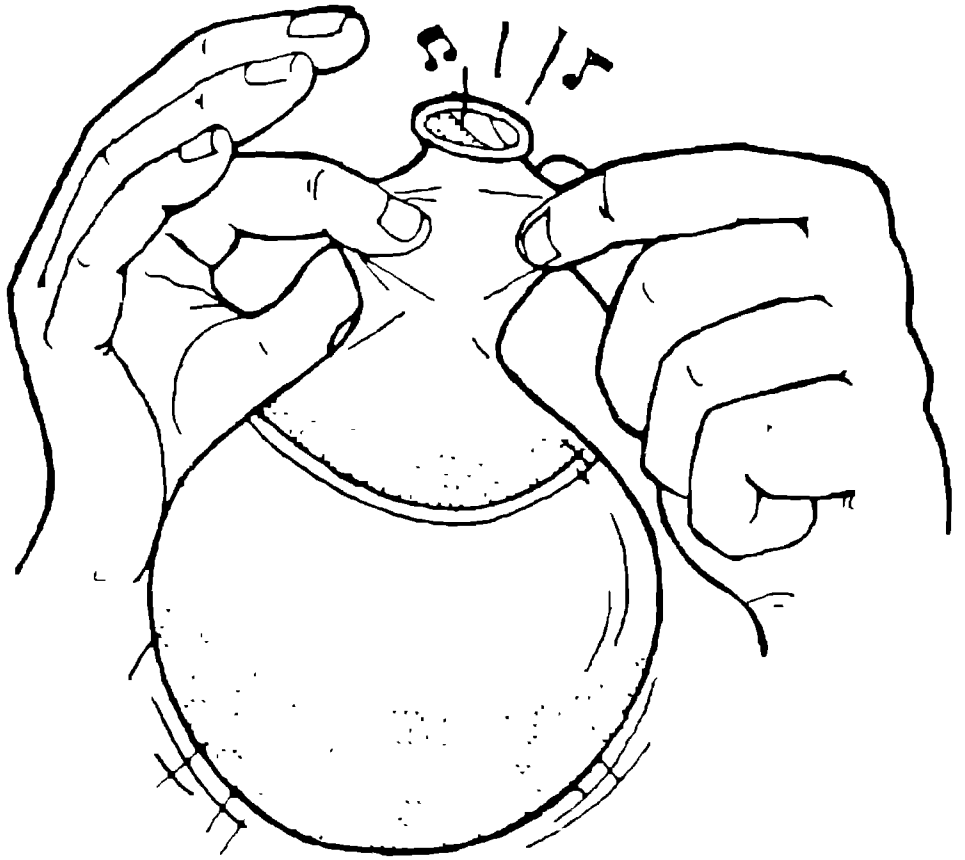
4. गाता गुब्बारा

सामान

एक गुब्बारा।

बनाने का तरीका

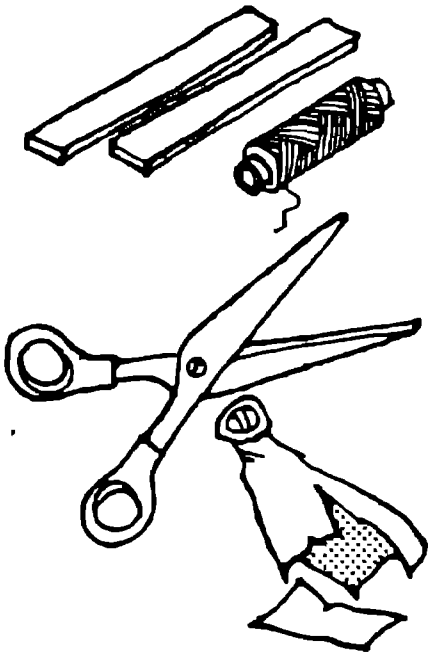
एक गुब्बारे में हवा भरो। गुब्बारे के मुंह को चित्र में दिखाये तरीके से इस तरह पकड़ो जिससे हवा बाहर न निकल पाये। अब गुब्बारे के मुंह को थोड़ा सा बाहर की ओर खींचो जिससे थोड़ी सी हवा बाहर निकले। इससे एक मजेदार आवाज निकलेगी।

कुछ कोशिश के बाद तुम अलग-अलग आवाजें भी निकाल पाओगे।

करो

अब जरा अलग-अलग नाप के छोटे-बड़े गुब्बारों का गाना सुनो।

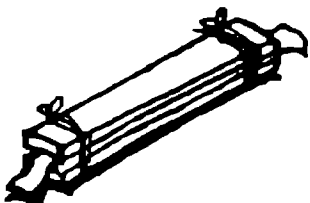
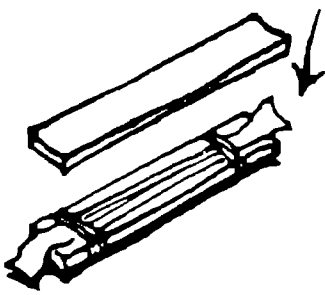
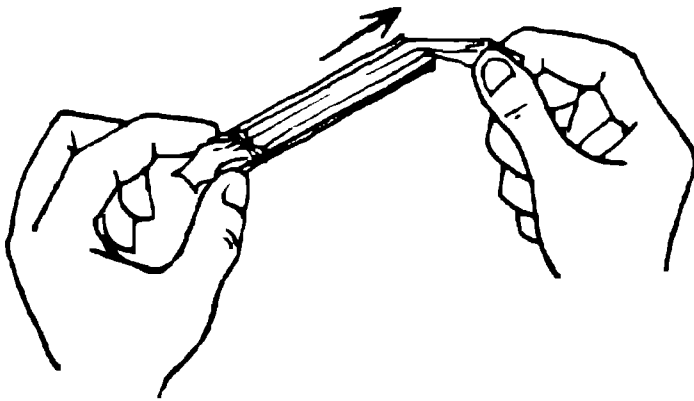
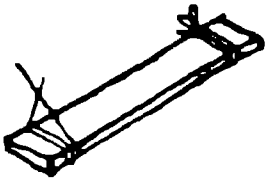
जानो

क्या कागज की सीटी और गाता गुब्बारा एक ही नियम पर आधारित हैं ? जब गुब्बारे का मुंह बड़ा होता है और उसमें से तेजी से हवा निकल रही होती है, तब आवाज बंद क्यों हो जाती है ?

5. कठपुतली वाले की सीटी

सामान

इसके लिए 6 सें.मी. × 1 सें.मी. नाप की दो बांस की खपच्चियां चाहिएं। एक फटे गुब्बारे की 5 सें.मी. लंबी और 3 मि.मी. चौड़ी पट्टी भी चाहिए।

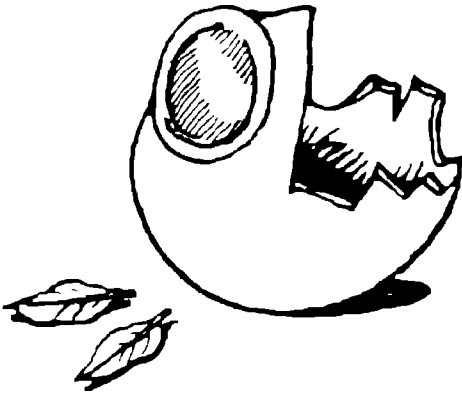
बनाने का तरीका

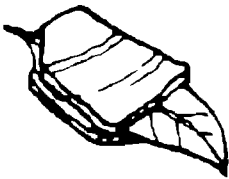
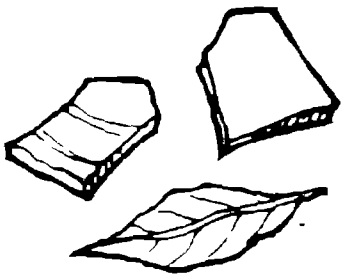
पहले एक खपच्ची के दोनों सिरों पर थोड़ा धागा बांधो। इस खपच्ची के ऊपर गुब्बारे की पट्टी को खींच कर तानो और उसके दोनों सिरों को मजबूती से बांध दो। अब दूसरी खपच्ची को पहली वाली के ऊपर इस तरह रखो जिससे गुब्बारे की तनी पट्टी बीच में रहे। अब दोनों खपच्चियों के सिरों को आपस में बांध दो। इसमें जोर से फूंको और तुम्हें एक सुरीली आवाज सुनाई देगी। कठपुतली वाले इस सुंदर खिलौने को तमाशा दिखाते समय बजाते हैं।

जानो

जब गुब्बारे की पट्टी ढीली होती है और उसमें तनाव कम होता है, तब सीटी में से आवाज क्यों नहीं आती ?

6. पत्ते की सीटी

सामान

लगभग 5 सें.मी. × 5 सें.मी. नाप के मटके के दो टुकड़े और पेड़ का एक ताजा पत्ता।

बनाने का तरीका

टुकड़ों को रगड़ कर उनके किनारे थोड़े गोल कर लो। दोनों टुकड़ों के बीच एक चपटा और ताजा पत्ता रखो। अब टुकड़ों के बीच फूंकने पर तुम्हें एक सुरीली आवाज सुनाई देगी।

करो

क्या तुम्हें इस खिलौने में और कठपुतली वाले की सीटी में कोई समानता नजर आती है ? तुम मटके के टुकड़ों के बीच अलग-अलग तरह के पत्ते और कागज के टुकड़े भी रख सकते हो।

जानो

क्या तुम बता सकते हो कि इसमें सीटी क्यों बजती है ?

7. नन्हे तबले की सीटी

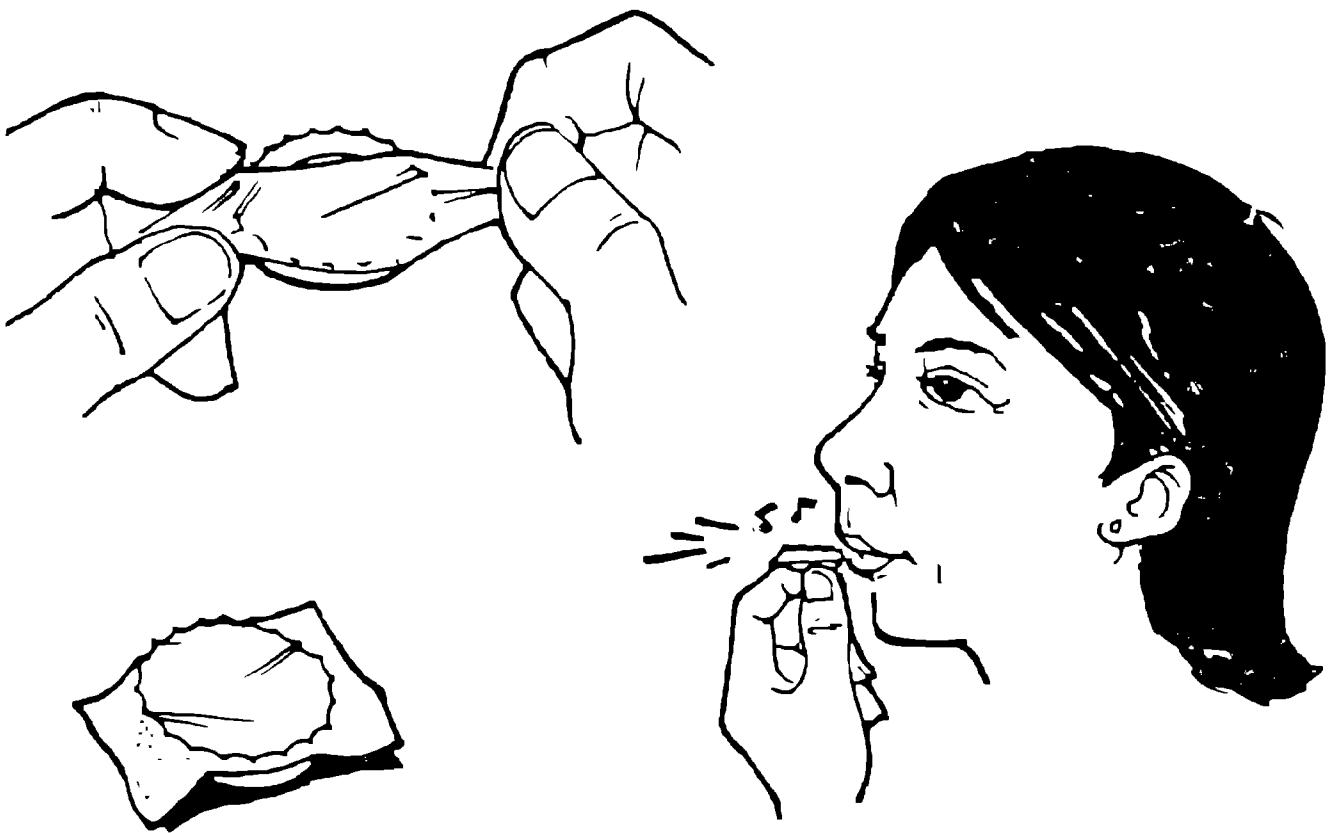
सामान

इस खिलौने को बनाने में एक सोडा-वाटर की बोतल का ढक्कन और एक फटे गुब्बारे का टुकड़ा लगेगा।

बनाने का तरीका

गुब्बारे के टुकड़े को खूब खींचकर ढक्कन के ऊपर सभी ओर से तानो। गुब्बारे की झिल्ली अब ढक्कन के ऊपर एकदम तन जायेगी। अब चित्र में दिखाये अनुसार गुब्बारे की झिल्ली पर जोर से फूंको। दो-चार बार कोशिश के बाद तुम्हें फूंकने का सही कोण पता लग जायेगा।

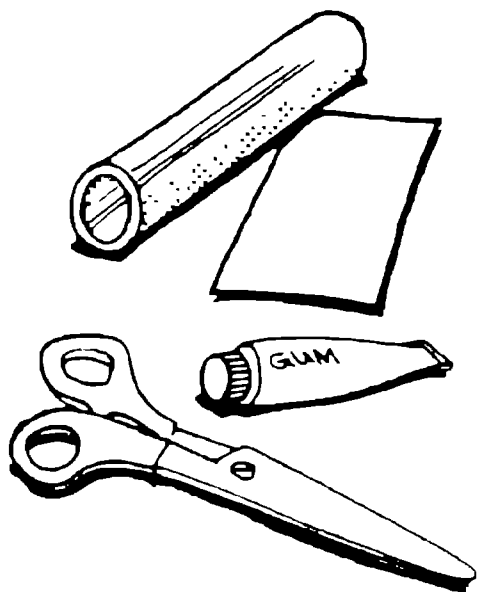
करो

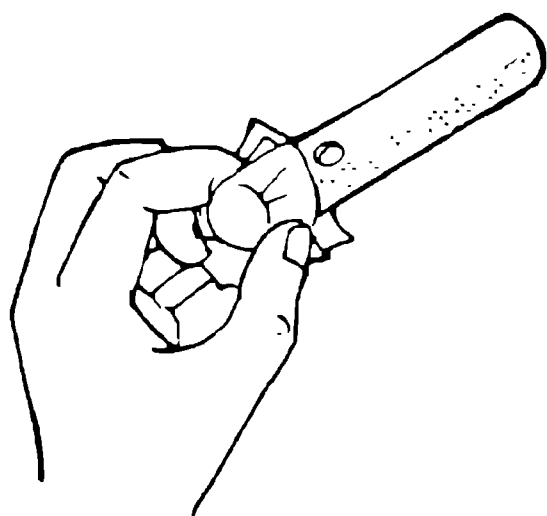
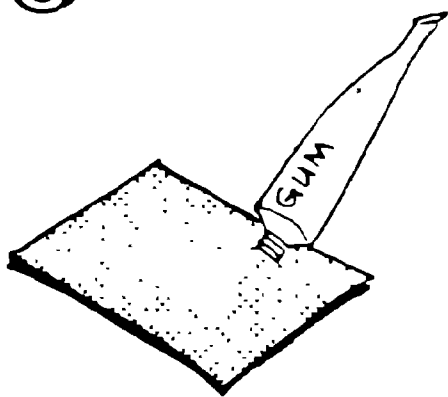
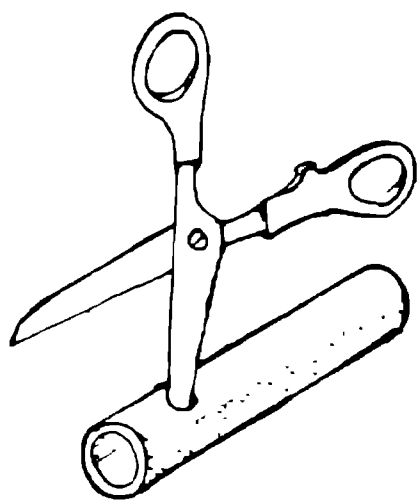
इस खिलौने को अब एक बड़े ढक्कन से बनाकर देखो।

जानो

अगर गुब्बारे की झिल्ली ढक्कन के ऊपर कस कर न तनी हो तो उसमें से आवाज क्यों नहीं आती है ?

8. लाउड स्पीकर

सामान

एक गत्ते की नली या धागे की रील, पतंग का कागज, गोंद और कैंची।

बनाने का तरीका

नली के एक सिरे के करीब 1 सें.मी. व्यास का एक छेद बनाओ। इस छेद के पास वाले नली के मुंह को पतंग के कागज से चिपका कर बंद कर दो। इस बात का खास ध्यान रखो कि कागज पर कहीं सिलवटें नहीं पड़ें। अब लाउड स्पीकर तैयार है। छेद को होंठो के पास रखकर अपना नाम बोलो। हुई न आवाज तेज ? और गहरी भी ?

करो

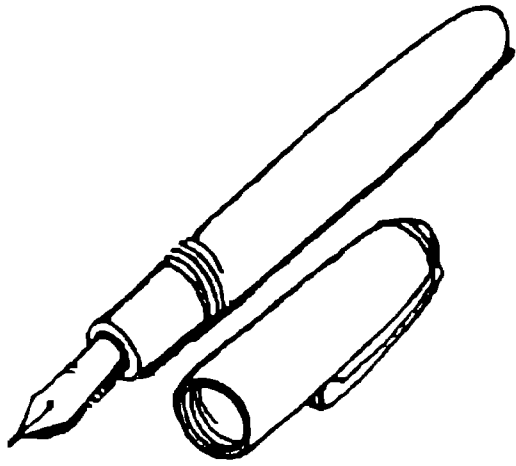
पतंग के कागज की जगह अलग-अलग तरह के कागज लगा कर देखो।

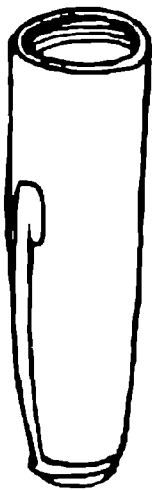
जानो

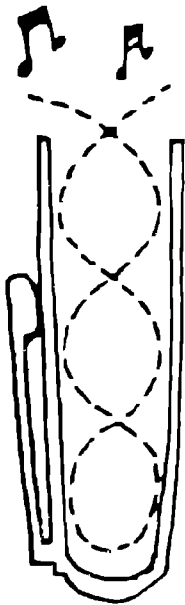
सोचो, इससे आवाज ऊंची क्यों हो जाती है ?

9. ढक्कन की सीटी

सामान

एक पेन का ढक्कन।

बनाने का तरीका

यह खिलौना तो एकदम बना बनाया तैयार है। इसमें कुछ भी काटा-पीटी नहीं करनी पड़ती। अपने पेन का ढक्कन लो और उसे निचले होंठ पर रखकर जोर से फूंक मारो। उसमें से एक सीटी जैसी आवाज निकलेगी।

करो

अलग-अलग तरह के ढक्कनों, शीशियों और नलियों में फूंक मारकर उन्हें बजाकर देखो। सभी आवाजों को ध्यान से सुनो। क्या उनमें कुछ अंतर है?

जानो

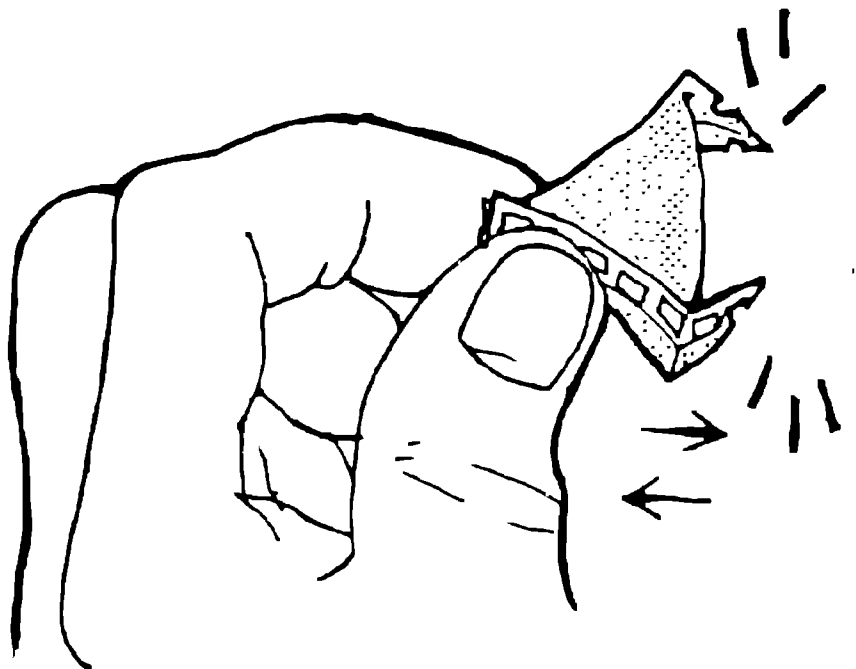
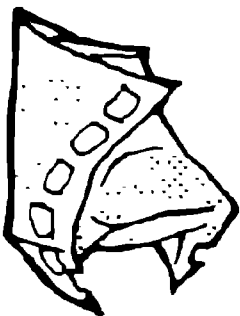
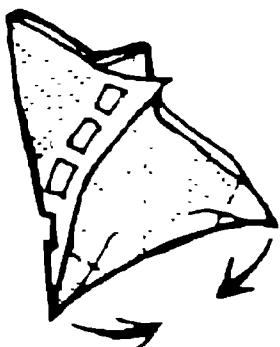
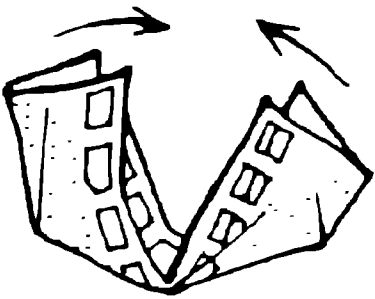
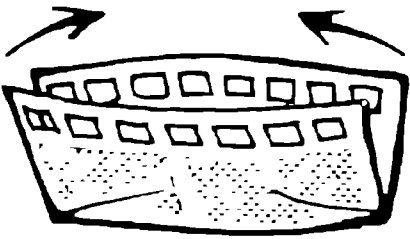
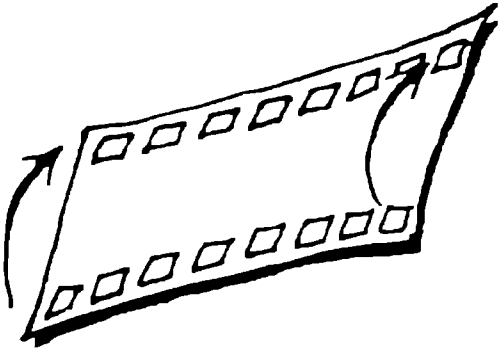
अगर ढक्कन के दोनों सिरे खुले होते, तब भी क्या तुम आवाज सुन पाते?

10. टिकटिकी

सामान

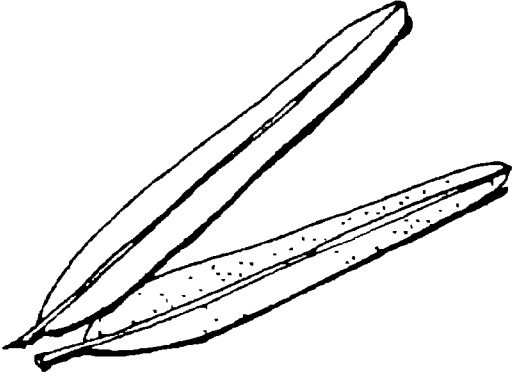
पुरानी फोटो फिल्म का 6 सें.मी. लंबा एक टुकड़ा।

बनाने का तरीका

चित्र में दिखाये तरीके के अनुसार फिल्म के टुकड़े को मोड़ो। तैयार खिलौने को फर्श या मेज पर मारो। ऐसा करने से टिक-टिक की आवाज आयेगी।

जानो

इस खिलौने में से टिक-टिक की आवाज क्यों आती है ?

क्या कागज से बनी टिकटिकी में से आवाज आयेगी ?

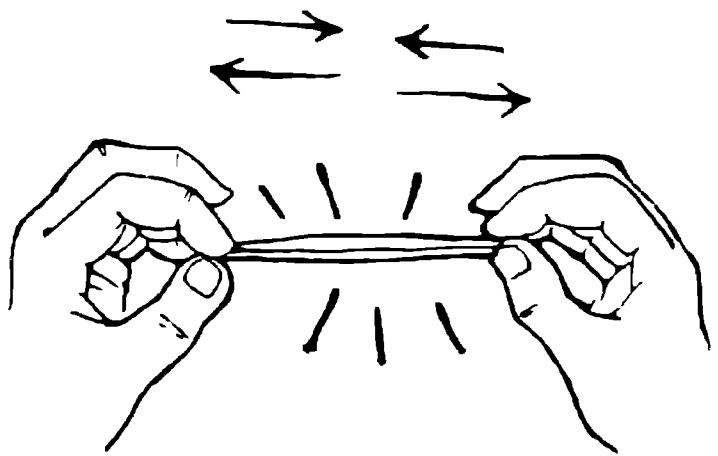
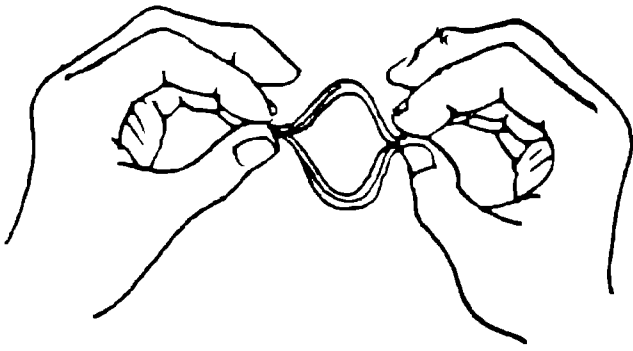
11. पत्ते की ताली

सामान

दो लंबे और मजबूत पत्ते लो या फिर कड़क कागज की दो लंबी पट्टियां लो।

बनाने का तरीका

दोनों पत्तों को एक दूसरे पर रखो। अब दोनों सिरों को हाथों से पकड़ कर झटके के साथ बजाओ। ऐसा करने से ताली बजने की आवाज आयेगी।

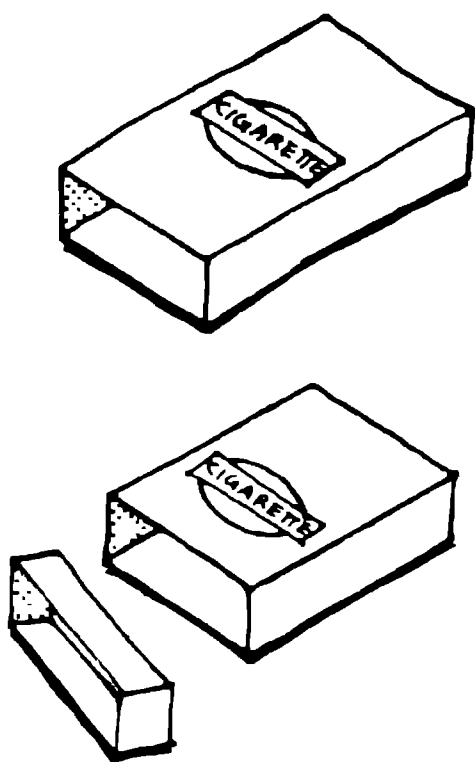
करो

तुम अलग-अलग तरह के पत्तों के साथ ताली बजा कर देखो। तुम चाहो तो प्लास्टिक या चमड़े की पट्टियों के साथ भी ताली बजा सकते हो। वैसे कनेर के पत्तों से अच्छी ताली बजती है।

जानो

अगर पत्ते धीमे-धीमे बजाये जायें तो आवाज क्यों नहीं आती ? इसमें आवाज कैसे पैदा होती है ? क्या इस खिलौने और हाथ की ताली में कोई समानता है ? अगर कपड़े की पट्टियों को बजाया जाये तो उसमें से आवाज क्यों नहीं निकलती ?

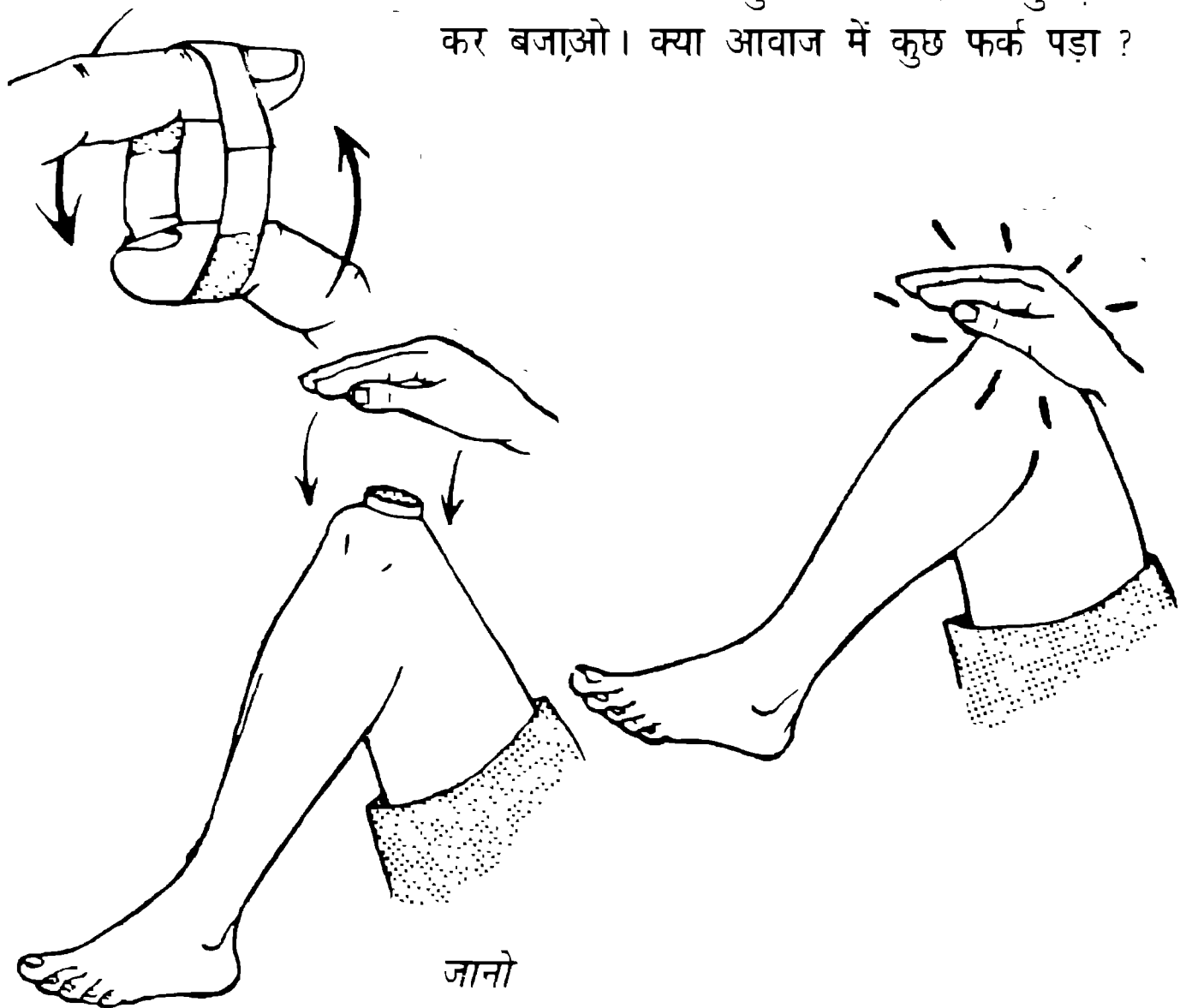
12. पटाखा

सामान

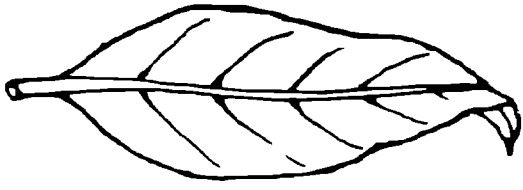
एक खाली सिगरेट की डिब्बी।

बनाने का तरीका

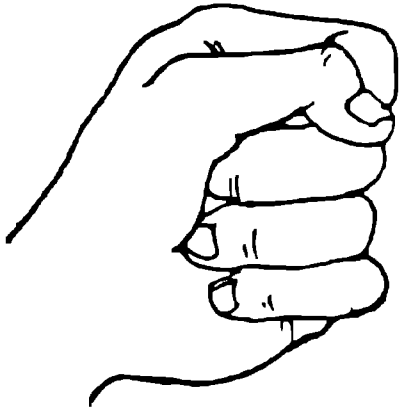
उसके ऊपरी खोल की लगभग 1 सें.मी. चौड़ी पट्टी काटो। पट्टी को उंगलियों के बीच घुमा-घुमाकर एक गोल छल्ला बनाओ। इस छल्ले को अपने घुटने पर रखो। अब हथेली को जोर से छल्ले पर मारो। सुना, कितनी जोर से बजा पटाखा !

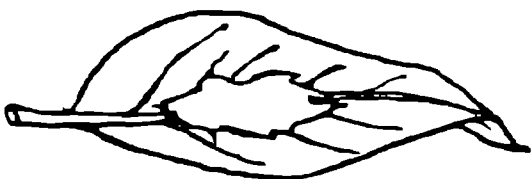
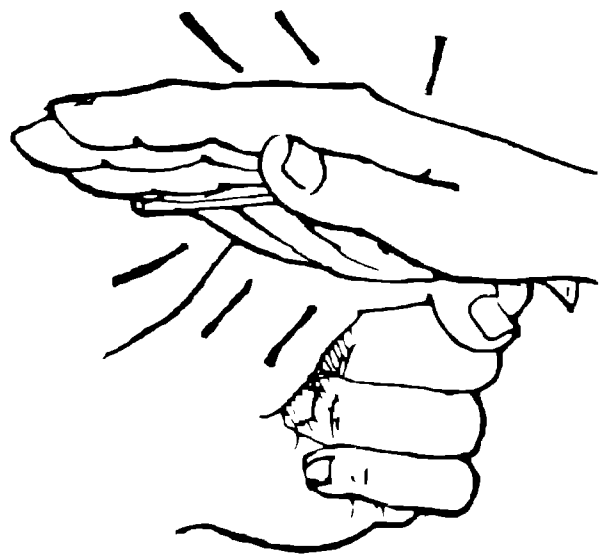
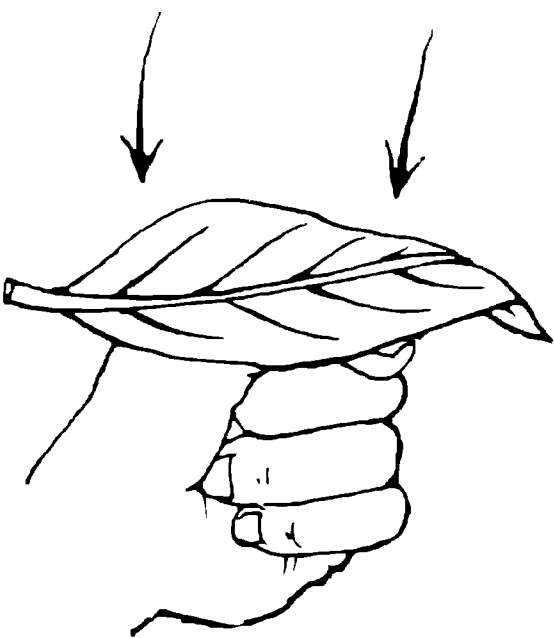
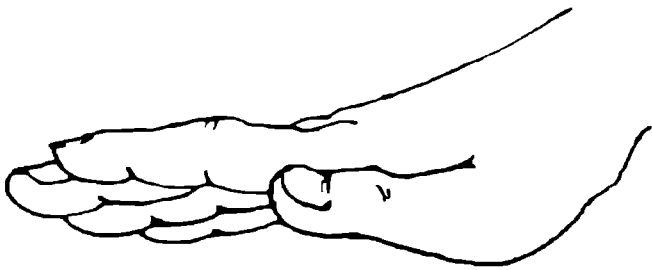
करो

सिगरेट की डिब्बी के कुछ पतले और मोटे टुकड़े काट कर बजाओ। क्या आवाज में कुछ फर्क पड़ा ?

जानो

छल्ले पर जब तक जोर से वार न करो तब तक आवाज नहीं आती। ऐसा क्यों ? छल्ले को अगर घुटने की बजाय फर्श पर रखकर बजाओ तो आवाज कम क्यों आती है ?

13. पत्ते का पटाखा

सामान

एक पत्ता।

बनाने का तरीका

एक पत्ते को अपने हाथ की थोड़ी खुली मुट्ठी पर रखो। अब दूसरी हथेली से कस कर पत्ते पर वार करो। तुम्हें एक गुब्बारे के फटने जैसी आवाज सुनाई देगी।

जानो

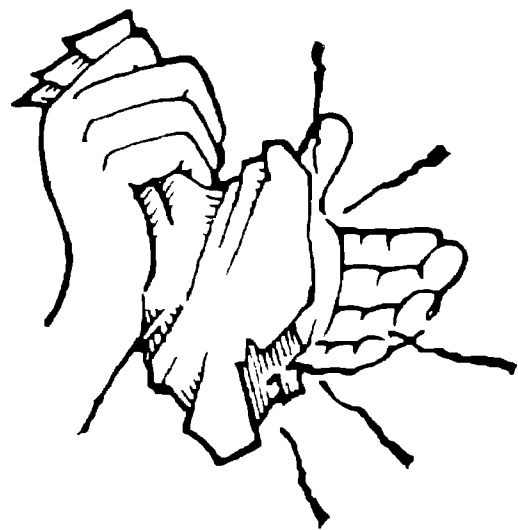
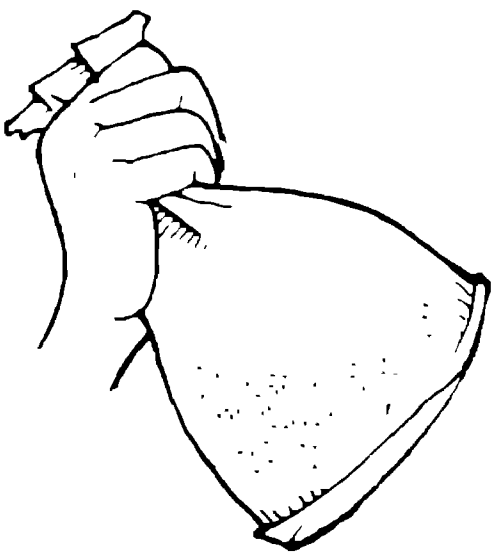
पत्ते को मारने की बजाय अगर हम उसमें अपनी उंगली घुसाकर छेद कर दें, तब पटाखे जैसी आवाज क्यों नहीं आती ?

14. लिफाफे का पटाखा

सामान

एक कागज का लिफाफा।

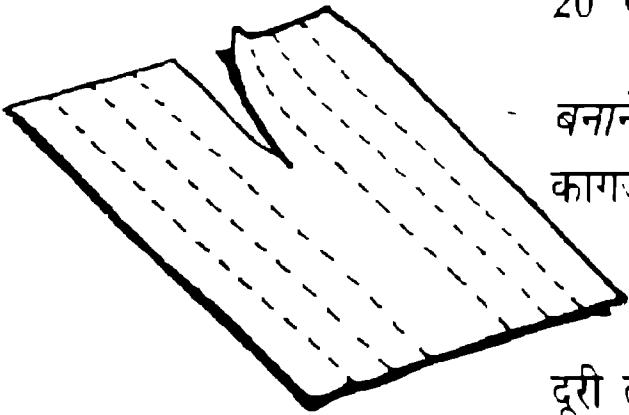
बनाने का तरीका

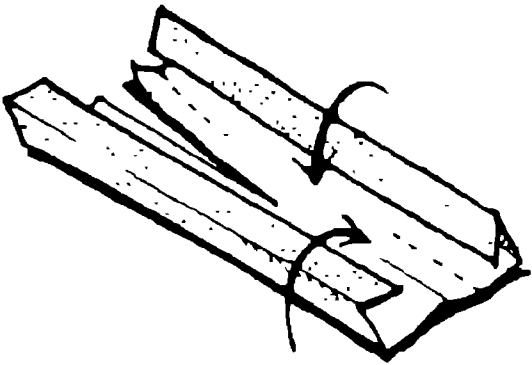
एक कागज के लिफाफे को पकड़कर उसमें मुंह से हवा भरो। जब लिफाफा हवा से पूरी तरह भर जाये तो उसके मुंह को मुट्ठी से कसकर बंद कर दो। अब चित्र में दिखाये अनुसार लिफाफे को दूसरे हाथ की हथेली पर कस कर मारो। लिफाफे के फटने का एक जोरदार धमाका होगा।

करो

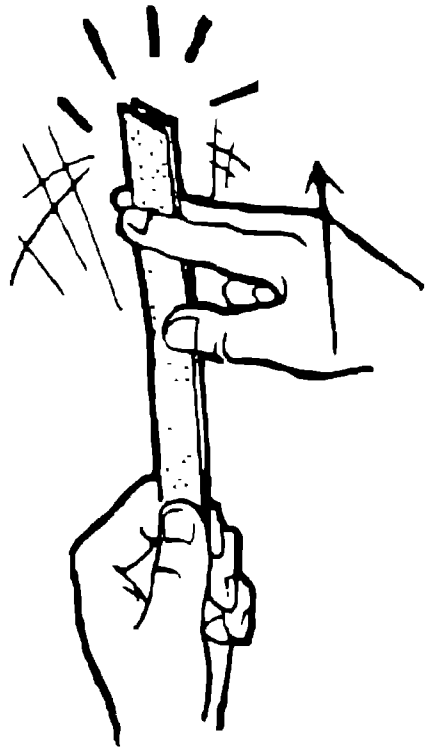
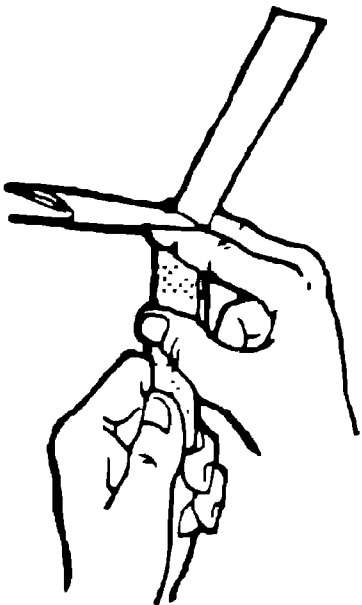
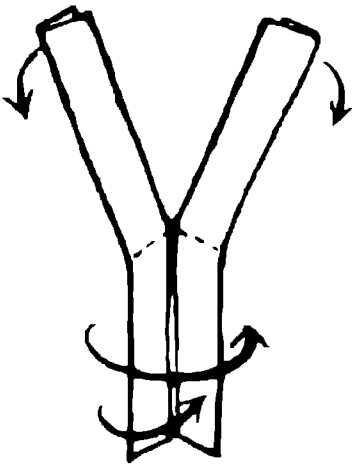
तुम चाहो तो पतली प्लास्टिक की थैली भी बजा कर देखो।

15. कागज की ताली

सामान

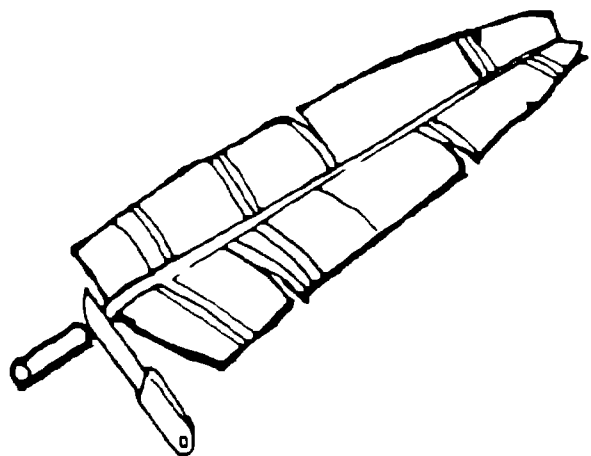
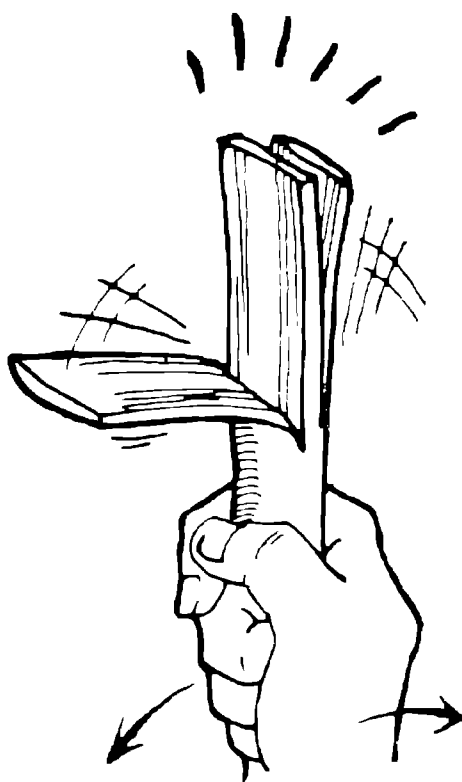
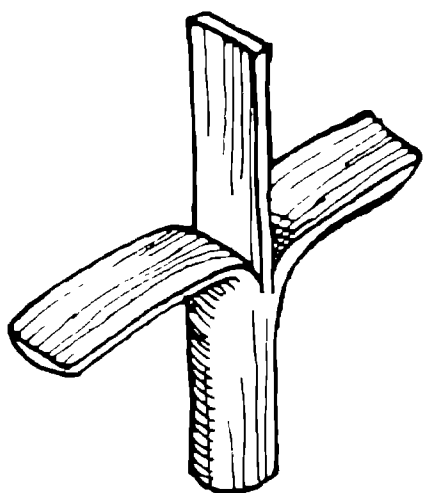
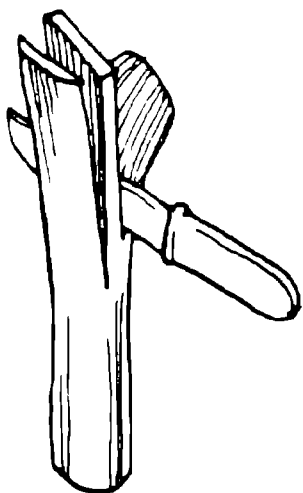
20 सें.मी. × 20 सें.मी. का चौकोर कागज।

बनाने का तरीका

कागज को मोड़ने के लिए उस पर हरेक 2.5 सें.मी. की दूरी पर निशान लगाओ। अब चित्र में दिखाये अनुसार बीच वाले निशान को आधी दूरी तक काट लो। दोनों सिरों को मोड़ो। मोड़ने के बाद कागज को बीच से झुकाना भी है। एक पल्ले को बायीं और दूसरे को दायीं ओर झुकाओ। अब खिलौने को चित्र में दिखाये अनुसार पकड़ो। अपने हाथ की उंगलियों को झटके से ऊपर उठाओ। क्या तुम्हें ताली की आवाज सुनाई दी ?

करो

इस खिलौने को तुम थोड़ा छोटा और बड़ा बनाकर देखो। इस खिलौने को अलग-अलग तरह के कागज और कड़क प्लास्टिक शीट से बना कर देखो।

जानो

उंगलियों को धीरे-धीरे ऊपर उठाने पर खिलौने में से आवाज क्यों नहीं आती ? पतले कागज को इस्तेमाल करने से ताली हल्की क्यों बजती है ?

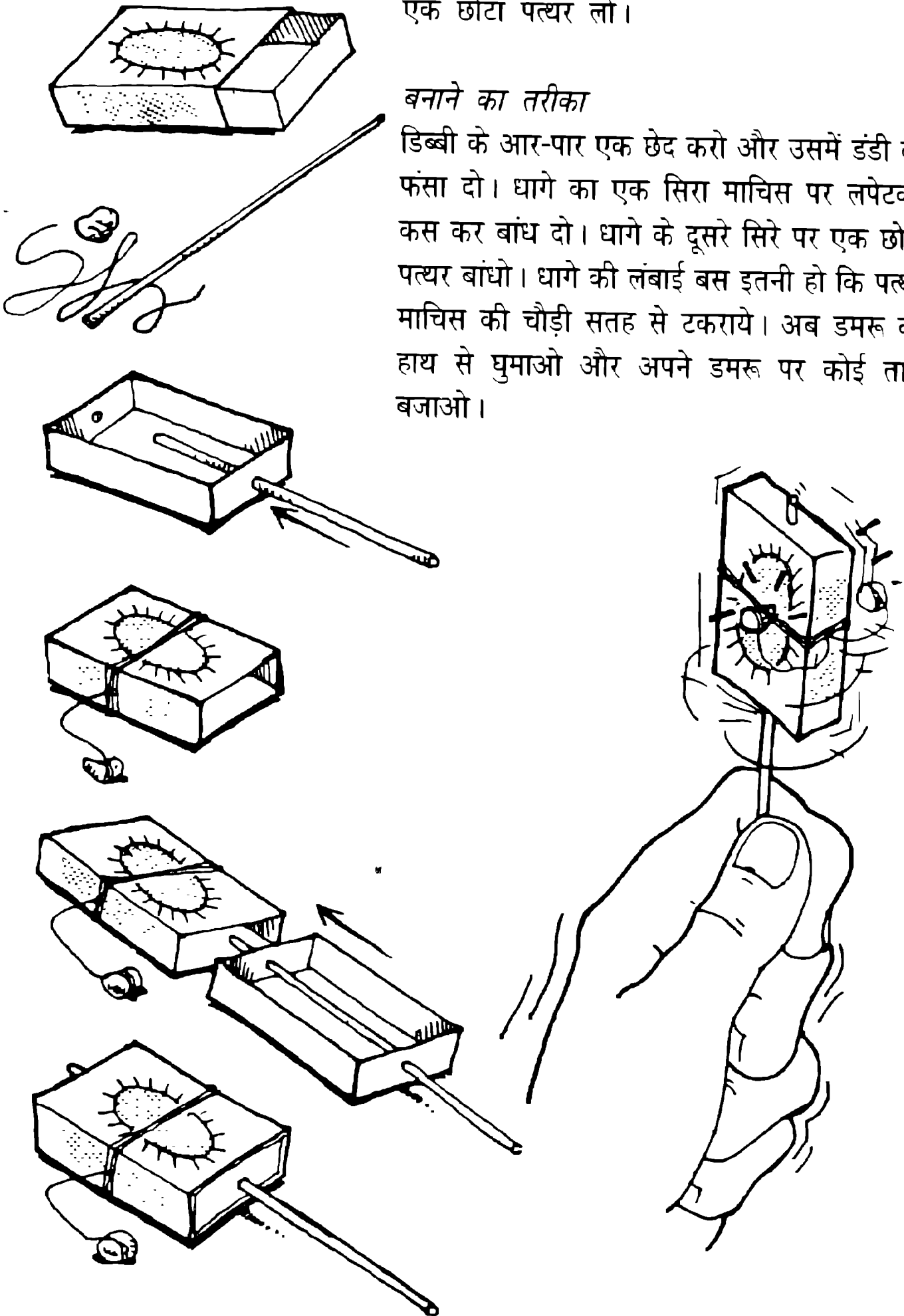
16. केले के पत्ते की ताली

सामान
एक केले के पत्ते का डंठल।

बनाने का तरीका
इस डंठल में तुम चित्र में दिखाये अनुसार चाकू से दो चीरे लगाओ। कटे हिस्से हिलाने पर बार-बार डंठल के बीच वाले हिस्से से टकरायेंगे और आवाज करेंगे।

17. माचिस का डमरू

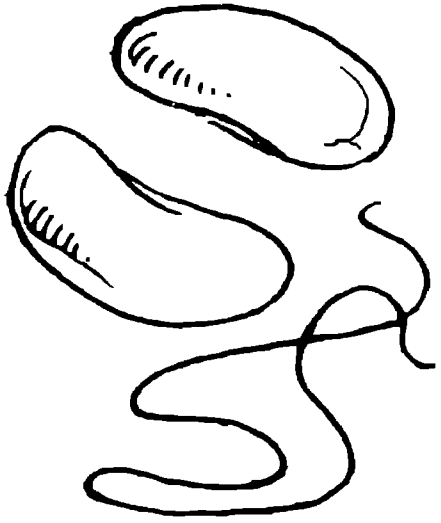
सामान

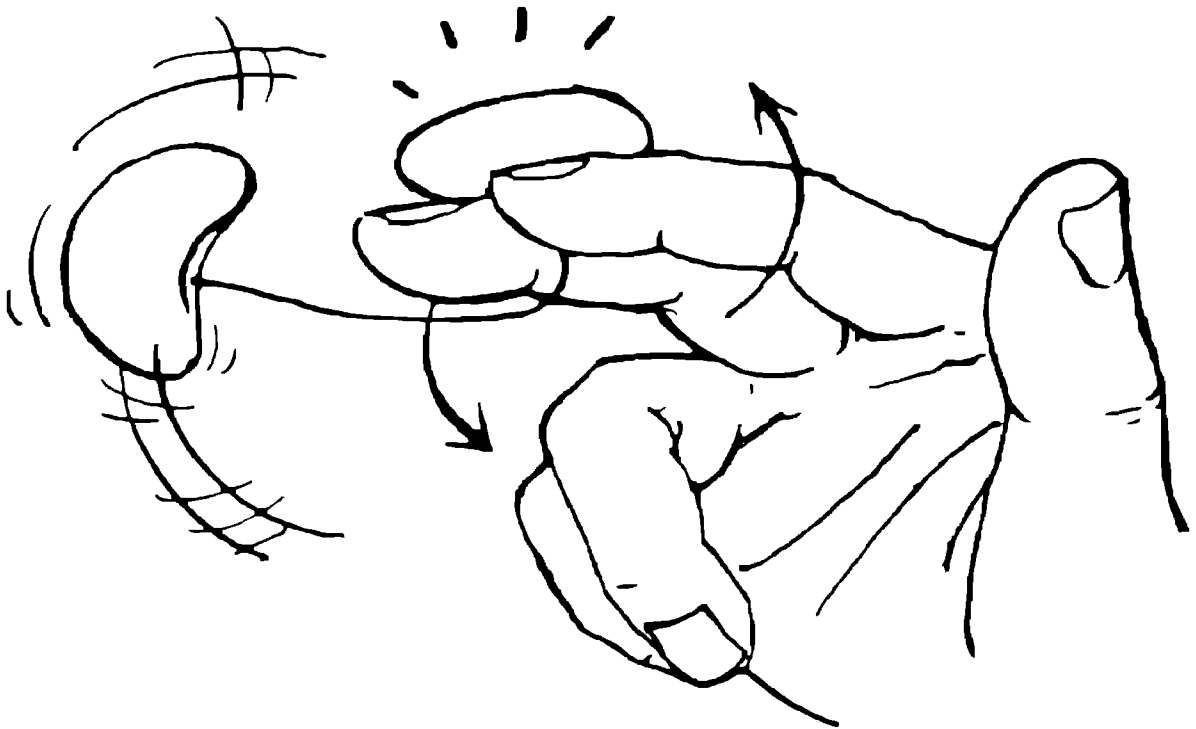
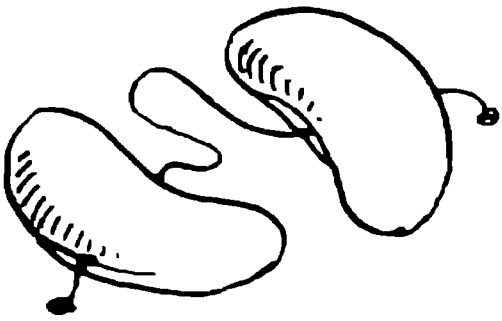
इसके लिए एक खाली माचिस की डिब्बी, एक बांस की 5 मि.मी. मोटी डंडी, थोड़ा सा मजबूत धागा और एक छोटा पत्थर लो।

बनाने का तरीका

डिब्बी के आर-पार एक छेद करो और उसमें डंडी को फंसा दो। धागे का एक सिरा माचिस पर लपेटकर कस कर बांध दो। धागे के दूसरे सिरे पर एक छोटा पत्थर बांधो। धागे की लंबाई बस इतनी हो कि पत्थर माचिस की चौड़ी सतह से टकराये। अब डमरू को हाथ से घुमाओ और अपने डमरू पर कोई ताल बजाओ।

18. मंजीरा

सामान

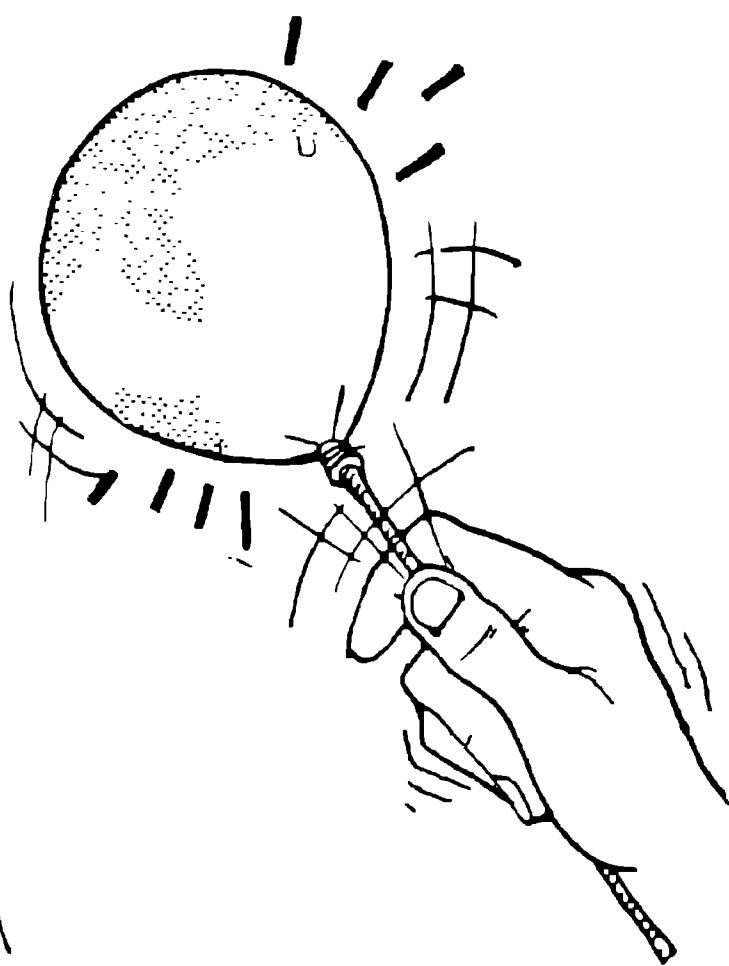
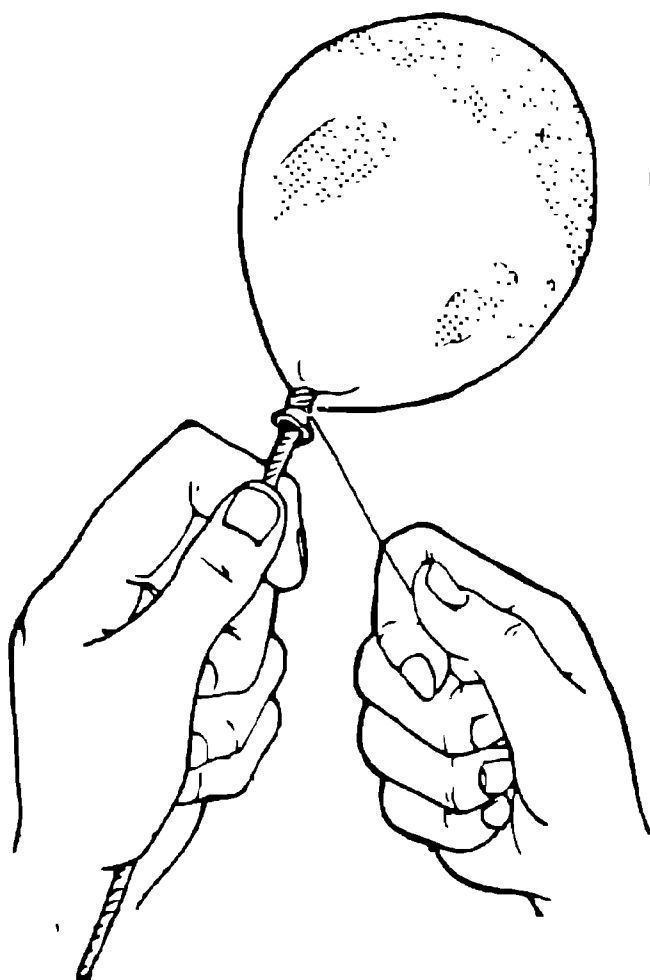
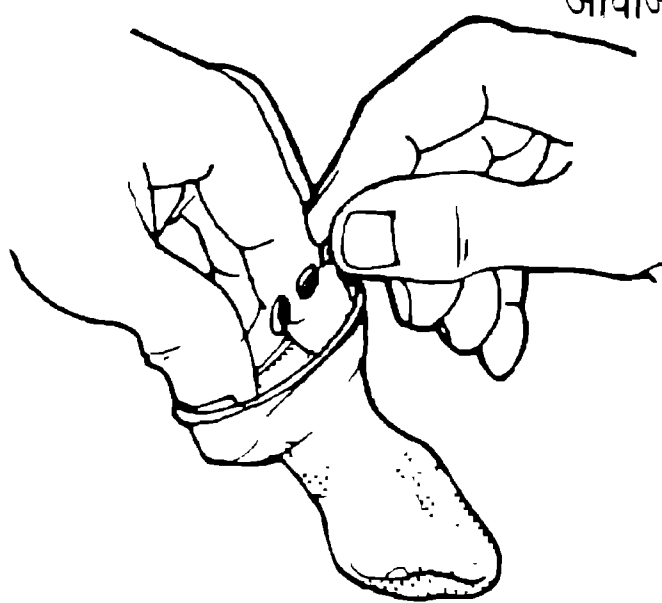
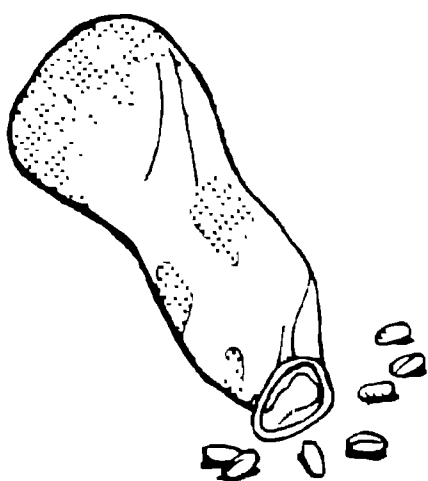
कनेर के पौधे के बीज और डोरी।

बनाने का तरीका

कनेर के दो बीजों को तुम छोटी डोरी के दोनों सिरों पर बांध दो। अब दोनों उंगलियों के बीच धागे को पकड़ कर झटके से घुमाओ। बीज आपस में टकरायेंगे और आवाज करेंगे।

19. गुब्बारे का झुनझुना

सामान

एक गुब्बारा, कुछ बीज या दाने, एक बांस की डंडी और धागा।

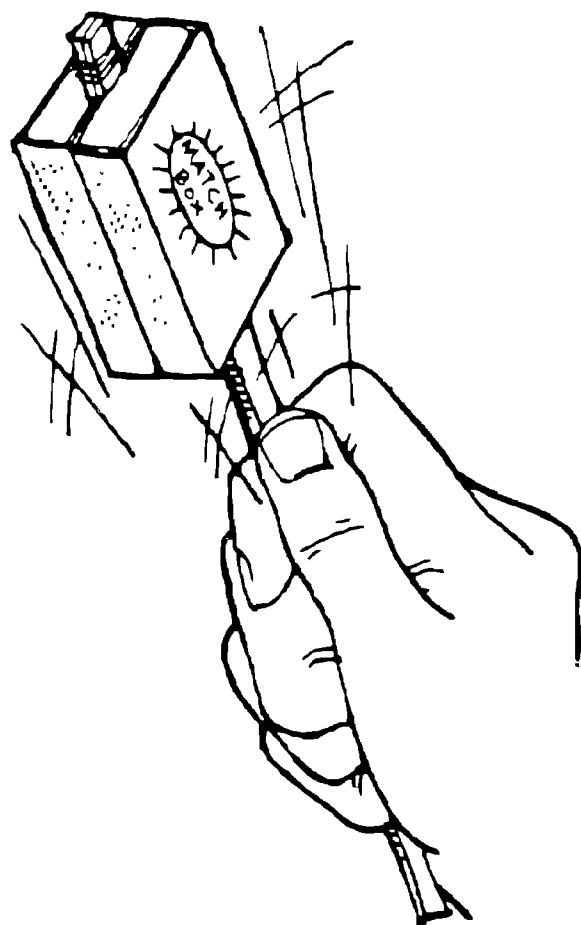
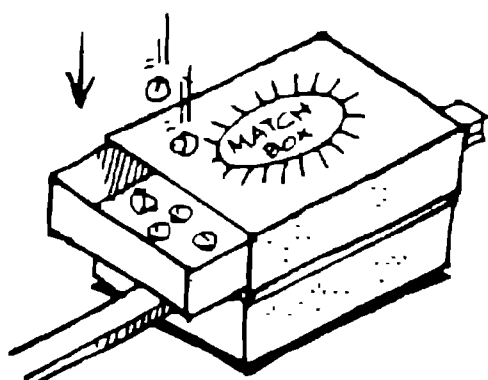
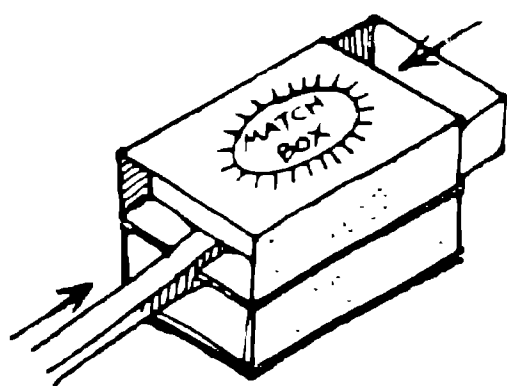
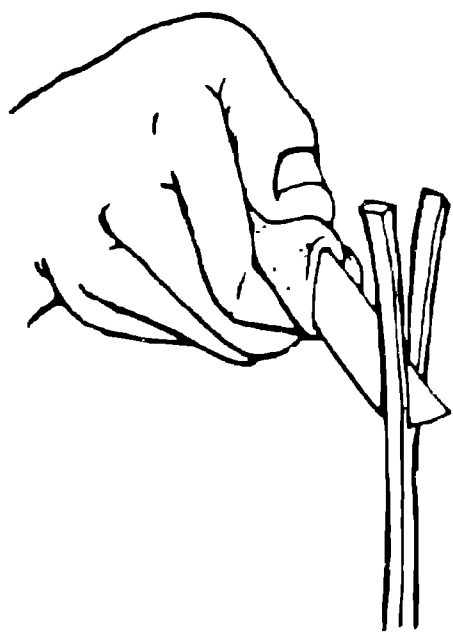
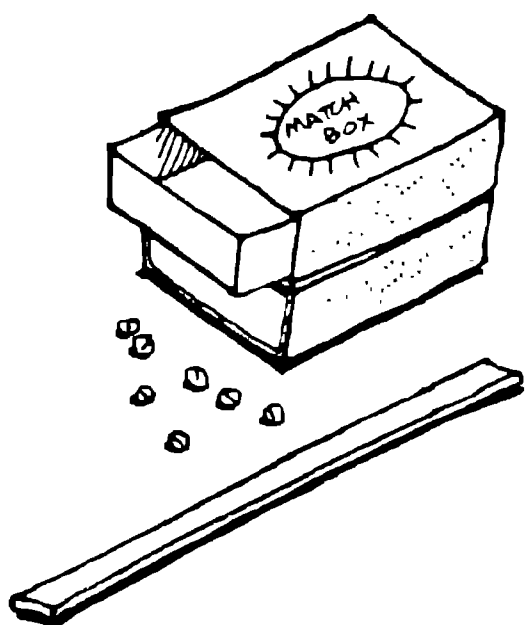
बनाने का तरीका

एक गुब्बारा लो। फुलाने से पहले उसमें अनाज के कुछ दाने डाल दो। गुब्बारे को फुलाकर उसके मुंह को धागे से बांध दो। एक बांस की डंडी या सिरकी को गुब्बारे के मुंह से बांध दो। जब डंडी को पकड़कर गुब्बारे को हिलाओगे, तब उसमें से झुनझुने जैसी आवाज आयेगी।

20. माचिस का झुनझुना

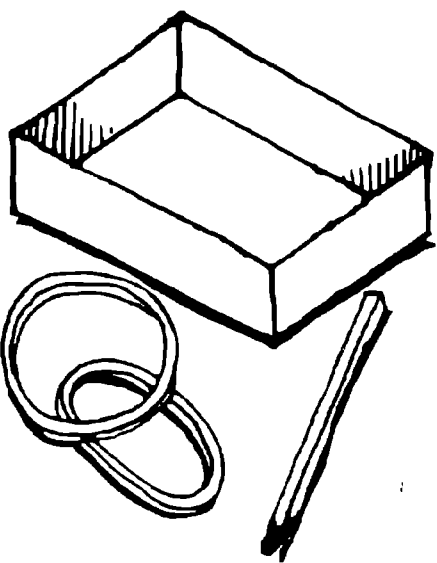
सामान

एक पतली बांस की डंडी, दो खाली माचिसें, एक चाकू और कुछ कंकड़।

बनाने का तरीका

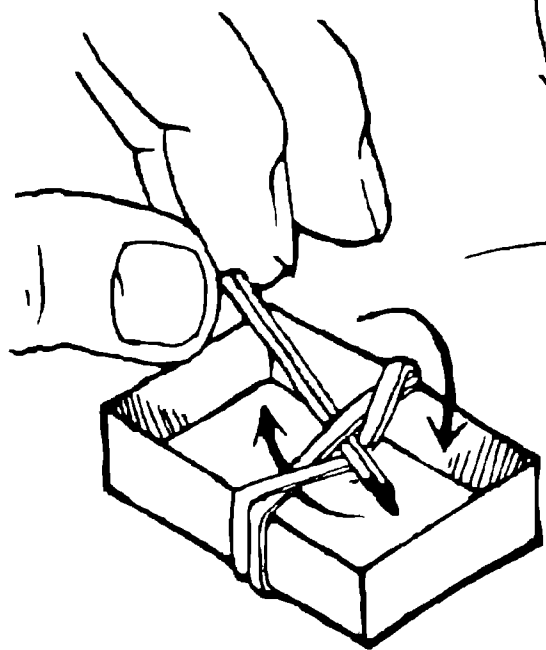
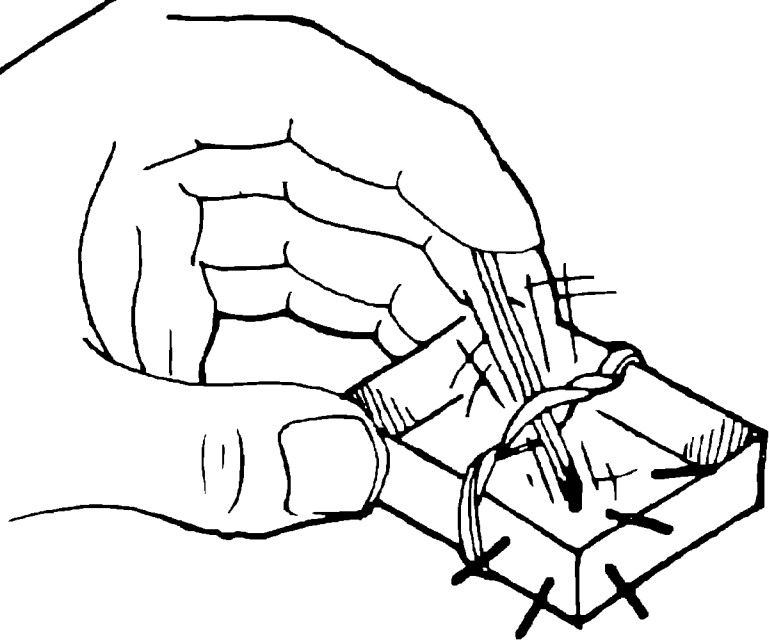
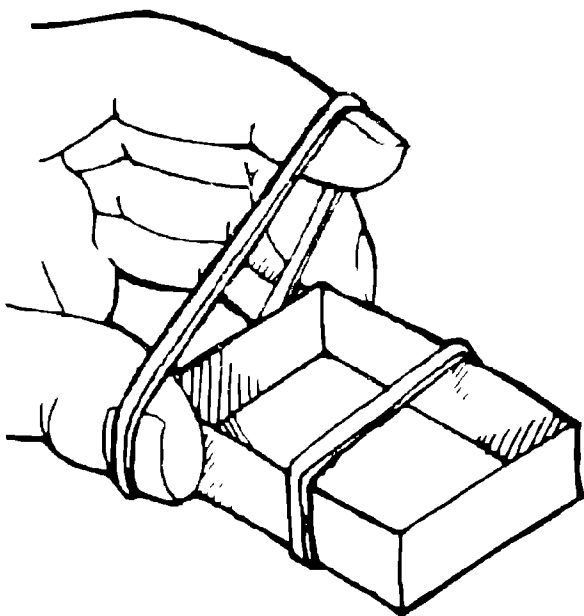
बांस की एक डंडी को चाकू की मदद से बीच में कुछ दूर तक फाड़ लो। बांस की डंडी के दोनों फटे हिस्सों के बीच दोनों माचिस के खोखों को फंसा दो। माचिस की दोनों दराजों में कुछ कंकड़ डाल दो। अब झुनझुना हिलाने पर आवाज करेगा।

जानो

डंडी की जगह अगर माचिसों को ही पकड़ कर हिलाया जाये तो झुनझुने में से आवाज कम क्यों आती है ? माचिस में छोटे या बड़े कंकड़ डालने से झुनझुने की आवाज में फर्क क्यों आ जाता है ?

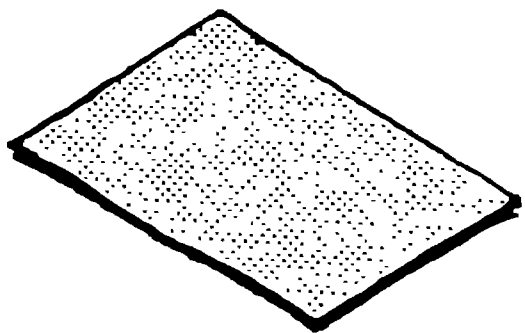
21. माचिस की टिकटिकी

सामान

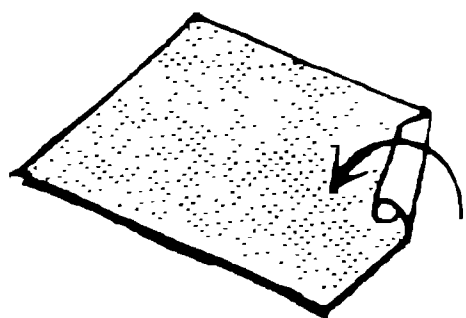
एक माचिस की डिब्बी की दराज और तीली, दो रबड़ बैंड।

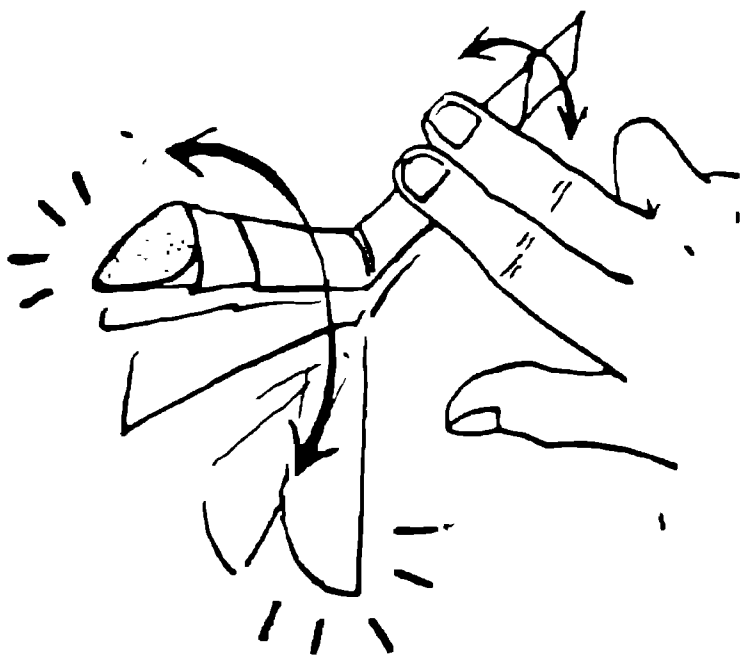
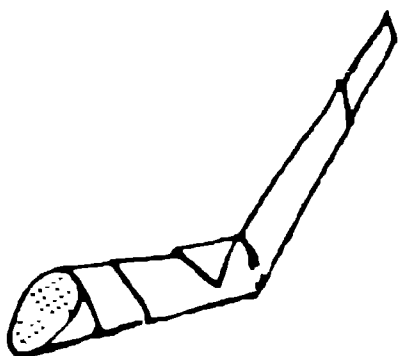
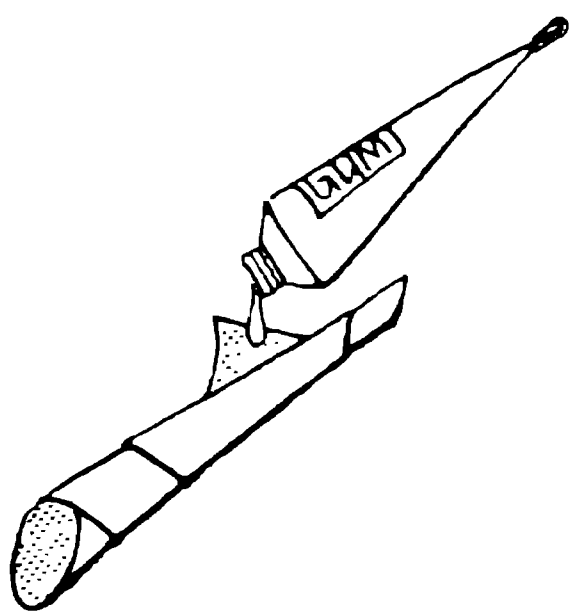
बनाने का तरीका

माचिस की खाली दराज के ऊपर दो रबड़ के छल्ले चढ़ाओ। इन दोनों रबड़ के छल्लों के बीच एक माचिस की तीली फंसा दो। तीली को अब कुछ बार गोल-गोल घुमाओ जिससे कि रबड़ के छल्ले में कुछ बल पड़ जायें। तीली का ऊंचा सिरा बार-बार दबाओ और छोड़ो। अब टिक-टिक की मजेदार आवाज सुनो।

22. कागज का फुटफुट

सामान

किसी पुरानी पत्रिका के कवर का 25 सें.मी. × 20 सें.मी. नाप का मोटा कागज तथा गोंद।

बनाने का तरीका

कागज को लपेटकर एक नली बनाओ। ध्यान रहे, नली का एक सिरा पतला और दूसरा खुला हो। कागज का आख़िरी सिरा गोंद से चिपका दो। कागज की इस नली को लगभग बीच से मोड़ो। अब नली को फर्श या मेज पर रखकर उसके पतले सिरे को उंगलियों में आगे-पीछे बेलो। ऐसा करने से नली का मोटा सिरा फर्श या मेज से टकरायेगा और 'फट-फट' की आवाज आयेगी।

करो

विभिन्न लंबाई के फुटफुट बनाकर देखो। कागज की जगह तुम प्लास्टिक की शीट इस्तेमाल करके देखो।

जानो

अगर कागज के फुटफुट को धीमे-धीमे घुमाया जाये तो आवाज क्यों नहीं होती है?

23. कागज का पटाखा

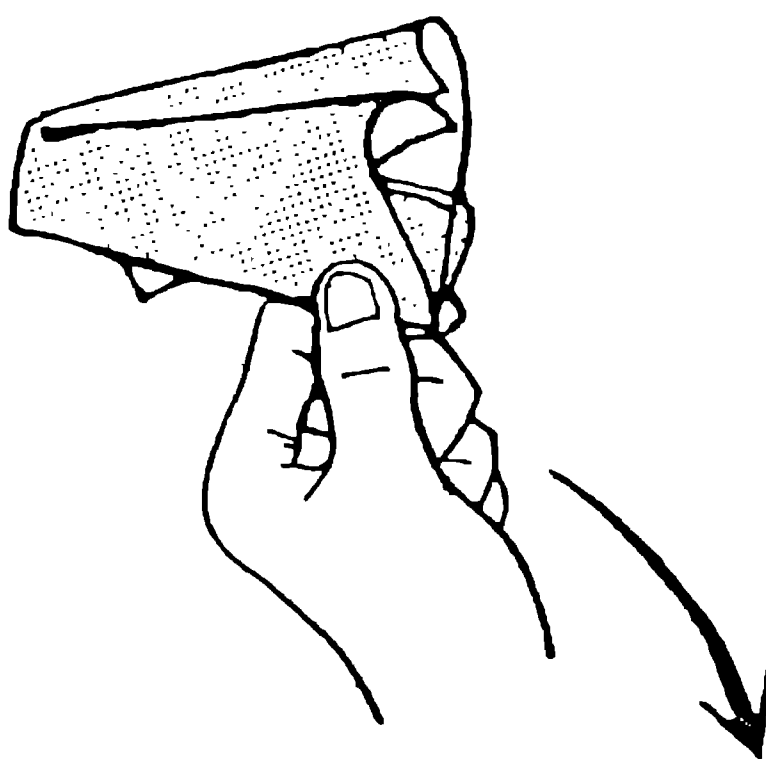
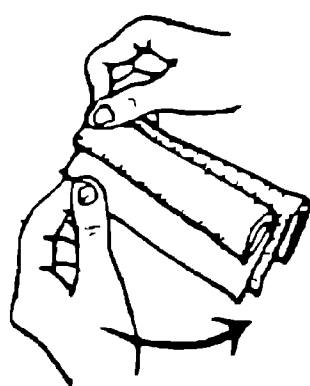
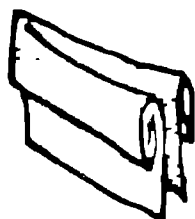
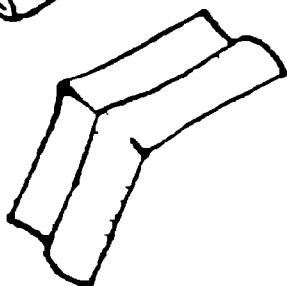
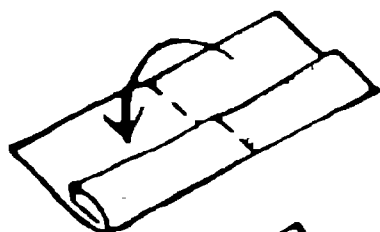
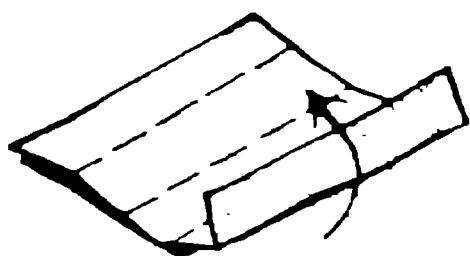
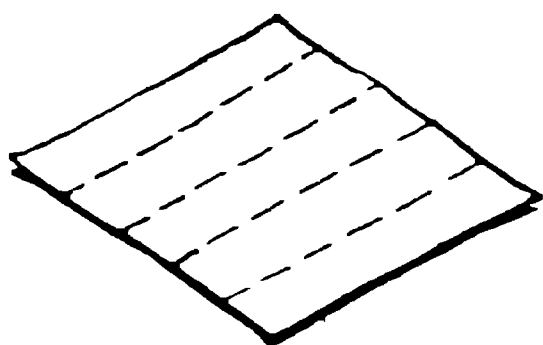
सामान

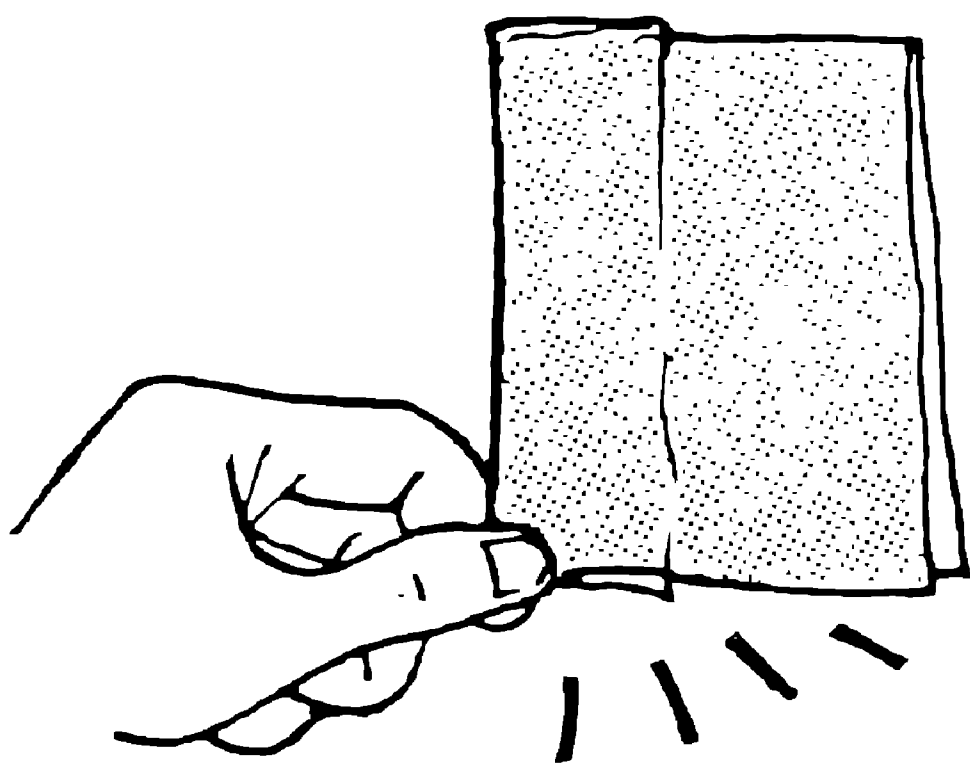
20 सें.मी. × 20 सें.मी. नाप का चौकोर कागज।

बनाने का तरीका

अब उस पर आठ बराबर निशान लगा लो। कागज के एक भाग को दूसरे पर मोड़ते चलो। बस इस बात का ध्यान रखो कि कागज का आखिरी हिस्सा नहीं मुड़े। इस पट्टी को बीच से मोड़ लो। अब पतले सिरों को अंदर की ओर दबा दो। खिलौने को कसके पकड़कर हवा में झटको। तुम्हें एक पटाखे के बजने की आवाज आयेगी।

करो

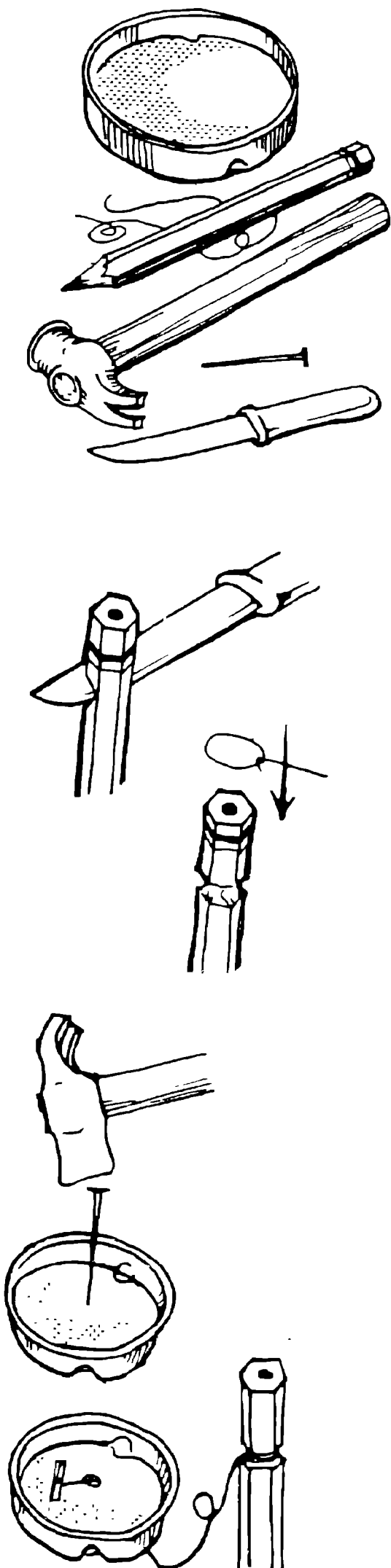
अलग-अलग प्रकार और आकार के कागज का इस्तेमाल करके देखो।

जानो

अगर मान लो कि कागज थोड़ा फट जाये तो क्या उस पटाखे से कुछ आवाज निकलेगी ?
इसमें से पटाखे जैसी आवाज क्यों आती है ?

24. टेलीफोन की घंटी

सामान

एक पालिश की डिब्बी का ढक्कन, थोड़ा सा मजबूत धागा और एक पेंसिल। औजारों में एक चाकू, कील और हथौड़ी चाहिए।

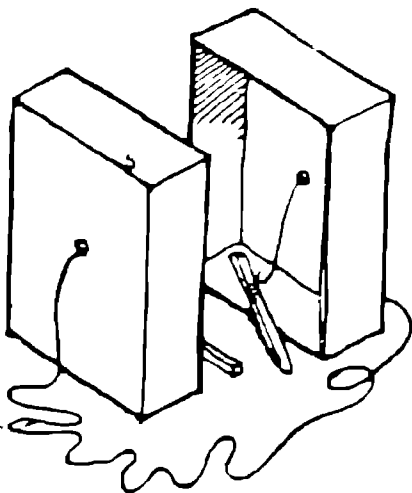
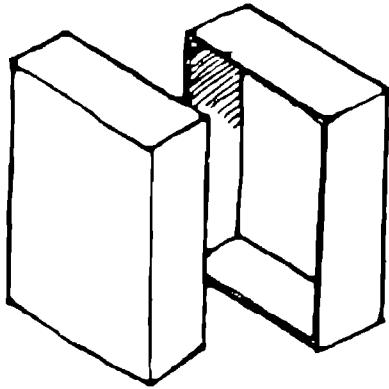
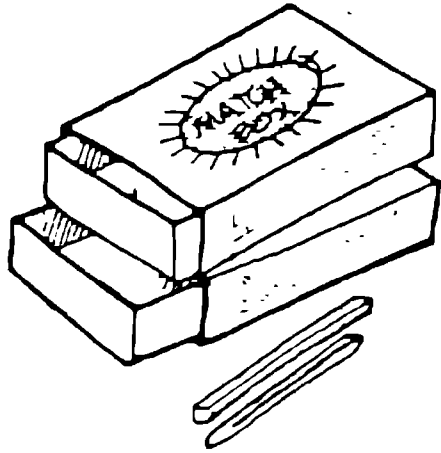
बनाने का तरीका

चाकू से पेंसिल के एक सिरे पर एक खांचा काटो। धागे के एक सिरे पर छल्ला बनाकर उसे खांचे में फंसा दो। छल्ला न तो बहुत ढीला हो और न ही बहुत कसा। अब डिब्बी के ढक्कन के बीच में कील ठोंक कर एक छेद बनाओ। धागे के दूसरे सिरे को इस छेद में पिरो दो। धागे के छोर पर एक माचिस की छोटी तीली बांध दो। अब एक हाथ से ढक्कन को अपने कान पर रखकर दूसरे हाथ से पेंसिल को धीरे-धीरे घुमाओ। बस इस बात का ध्यान रखो कि धागे में तनाव रहे। अब तुम्हें कान में टेलीफोन की ट्रिंग-ट्रिंग जैसी घंटी सुनाई देगी।

25. माचिस का टेलीफोन

सामान

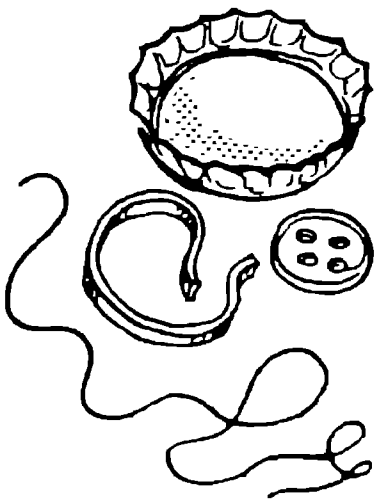
दो खाली माचिसें, धागा और दो माचिस की तीलियां।

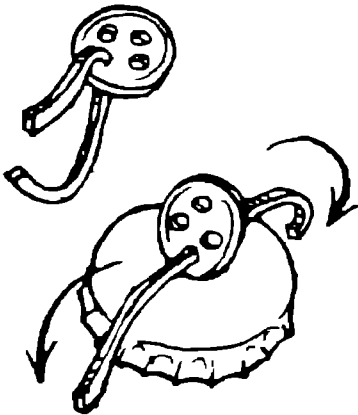
बनाने का तरीका

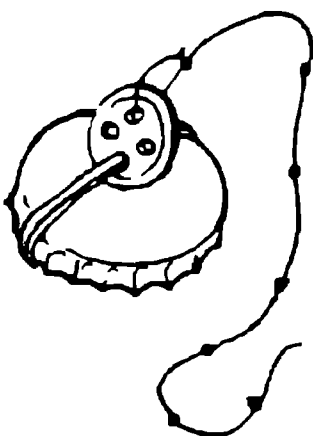
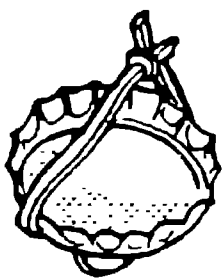
माचिस की डिबिया की दो अंदर की दराजें लो। उनमें बीच में छेद कर लो। धागे के सिरों को इन छेदों में पिरो कर एक-एक माचिस की तीली का टुकड़ा बांध दो, जिससे धागे के सिरे छेदों में से निकल न जायें। अब तुम्हारा टेलीफोन तैयार है। अपने

किसी साथी को एक सिरा कान से लगाने को कहो। अब तुम दूसरी तरफ की दराज में से कुछ बोलो। बस इतना ध्यान रखो कि धागा तना रहे। तुम्हारे साथी को माचिस में से तुम्हारी आवाज साफ सुनाई पड़ेगी।

26. टिकटिकी

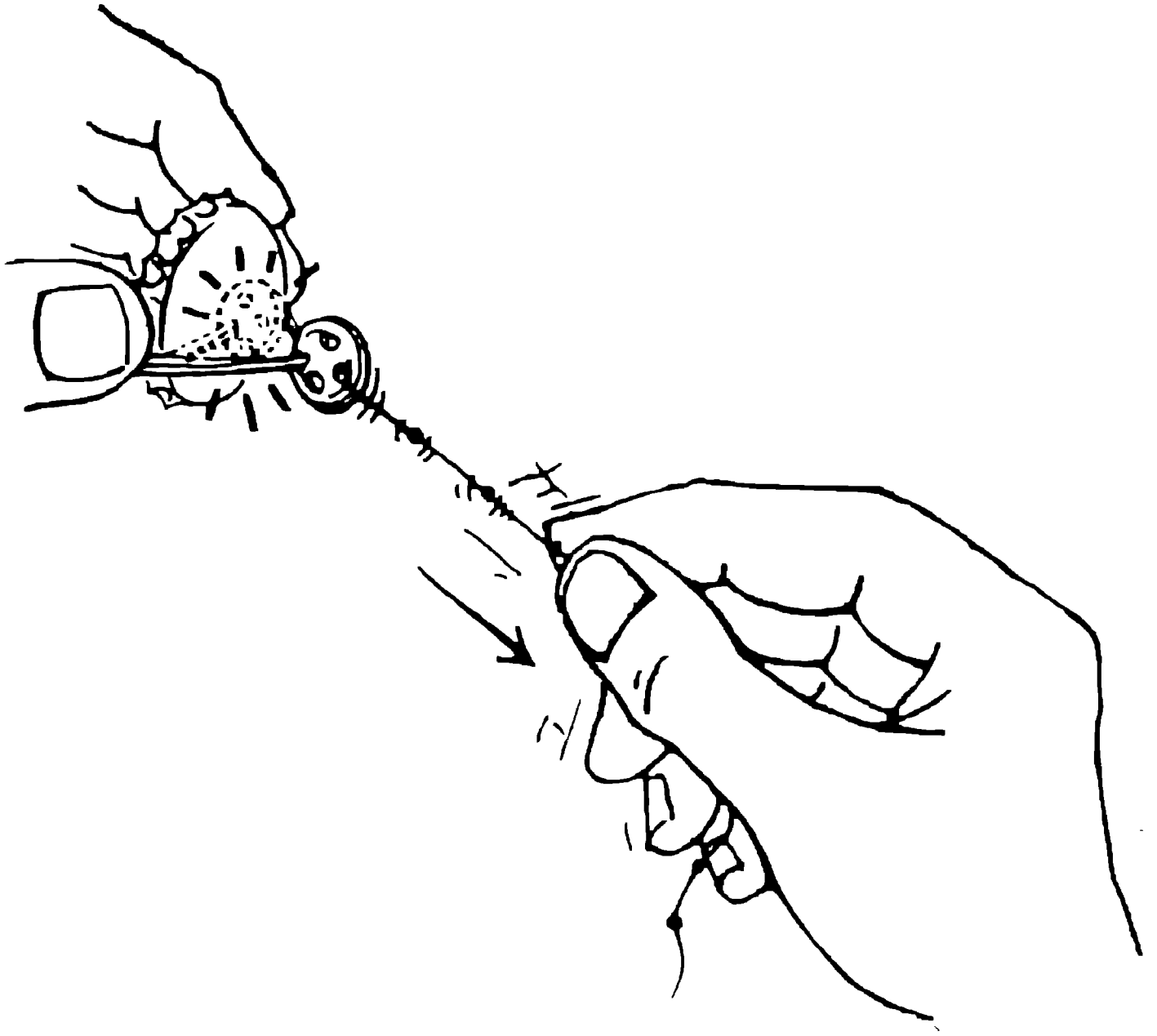
सामान

सोडा वाटर की बोतल का ढक्कन, रबड़ बैंड (छल्ला), बटन और धागा।

बनाने का तरीका

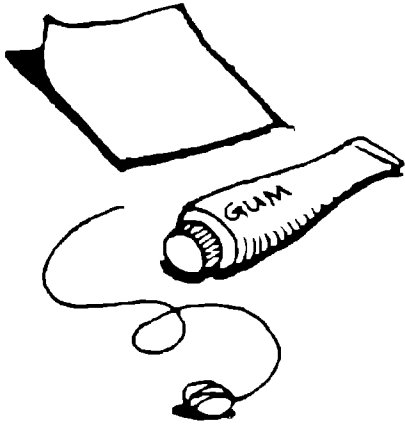
रबड़ के छल्ले को कहीं भी एक जगह से काट दो। छल्ले के एक सिरे को बटन के एक छेद में से पिरो दो। छल्ले के दोनों सिरों को मिलाकर गांठ बांध दो। रबड़ के छल्ले को अब सोडा वाटर के ढक्कन पर चढ़ा दो। बस यह ध्यान रहे कि छल्ला न तो ज्यादा ढीला हो और न ही ज्यादा कसा हो। अब धागे के एक सिरे को बटन के दूसरे छेद में से पिरो कर बांध दो। धागे में लगभग 5 सें.मी. दूरी छोड़-छोड़ कर खूब सारी गांठें लगाओ। ढक्कन को बायें हाथ से पकड़ो और दायें हाथ के अंगूठे और उंगली को गांठों के ऊपर से चलाओ। हरेक गांठ पर बटन ढक्कन से जाकर टकरायेगा और एक टिक-टिक की आवाज आयेगी।

करो

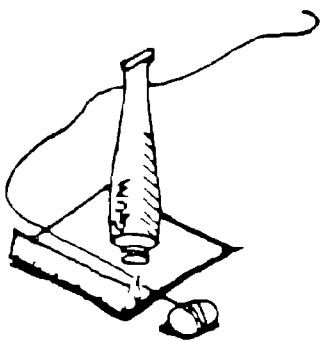
सोडा वाटर की बोतल के ढक्कन की बजाय तुम पालिश की डिब्बी और अन्य ढक्कन भी प्रयोग करके देख सकते हो।

जानो

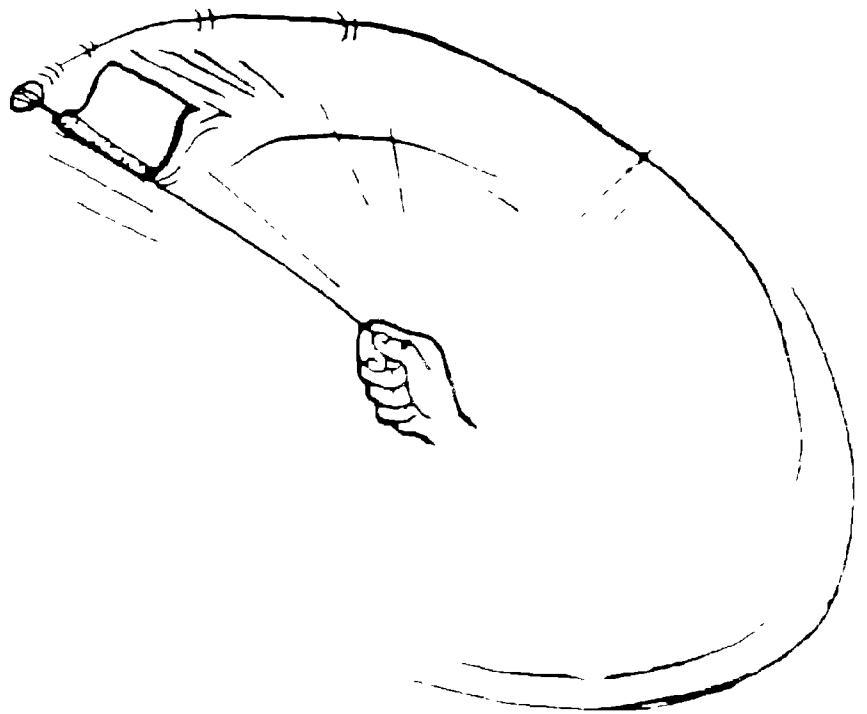
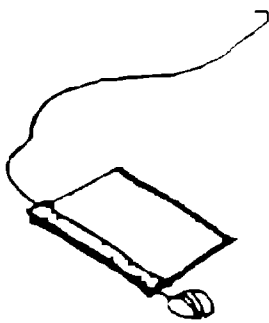
अंगूठे और उंगली को गांठों पर धीमे-धीमे चलाने से आवाज क्यों नहीं आती है ?

अगर गांठें बहुत पास-पास हों या बहुत दूर-दूर हों तो क्या होगा ?

27. फरफरिया

सामान

पतला और मजबूत कागज, मजबूत धागा, गोंद और एक छोटा पत्थर।

बनाने का तरीका

एक मजबूत धागे के सिरे से कसकर एक छोटा सा पत्थर बांधो। अब एक पतले कागज को चित्र में दिखाये अनुसार धागे से चिपकाओ। खिलौना अब तैयार है। इसे घुमाने से फर-फर की आवाज आयेगी।

करो

विभिन्न प्रकार और आकार के कागज का इस्तेमाल करते हुए देखो कि आवाज में क्या फर्क पड़ता है। कागज पर रंगीन नमूने चिपका कर घुमाने पर बनने वाले आकर्षक चित्र देखो।

जानो

फरफरिया में कागज की जगह कोई गत्ता इस्तेमाल किया जाये तो क्या कोई आवाज आयेगी? पत्थर हटाने से फरफरिया ठीक काम क्यों नहीं करता?

सावधानी

पत्थर धागे से कसकर बंधा हो। कहीं ऐसा न हो कि पत्थर छूटकर किसी को जा लगे।

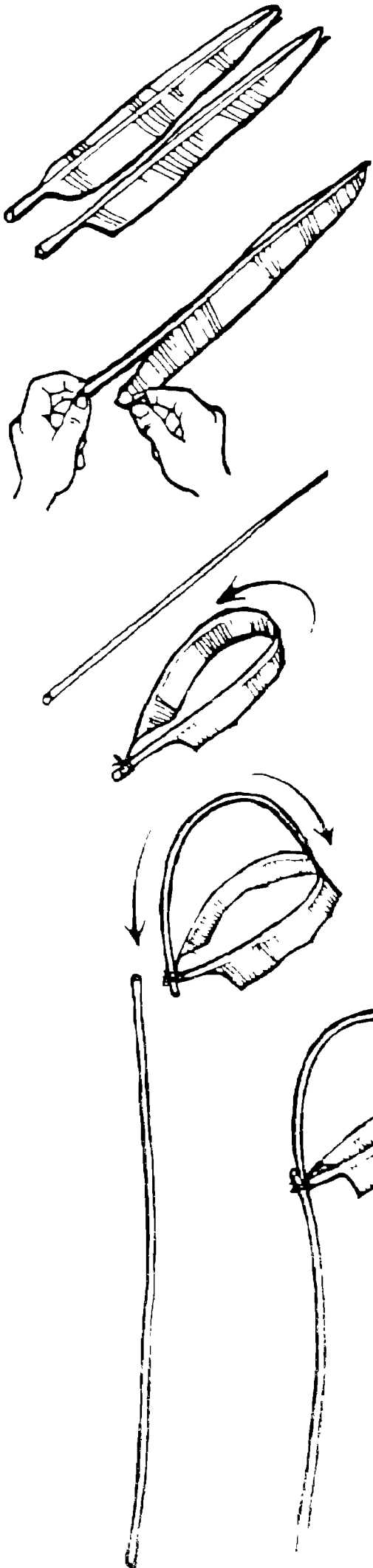
28. भंवरा

सामान

नारियल के पत्ते की 30 सें.मी. लंबी पट्टी। 20 सें. मी. और 50 सें.मी. लंबी झाड़ू की सींकें।

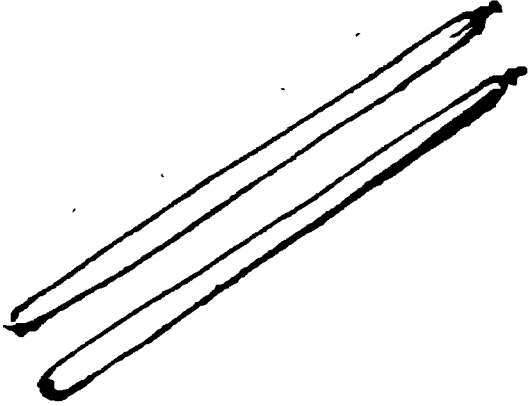
बनाने का तरीका

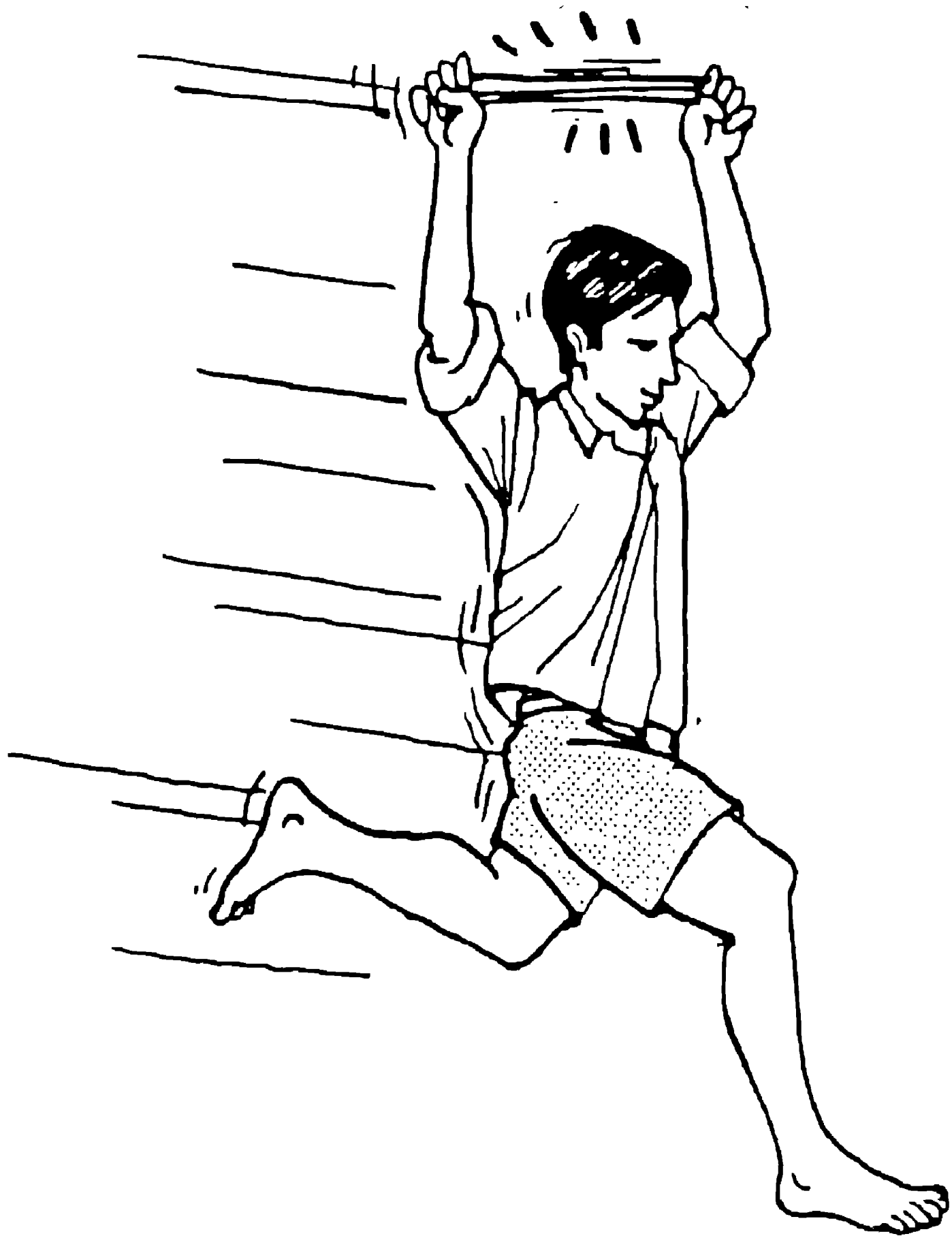
चित्र में दिखाये अनुसार एक पत्ते के सिरों को काटो और आपस में बांध कर एक छल्ला बनाओ। एक सींक को इस छल्ले में फंसा दो। सींक की वजह से छल्ले में तनाव बना रहेगा। अब लगभग 50 सें.मी. लंबी एक सींक को चित्र में दिखाये अनुसार बांधो। अब खिलौना तैयार है। खिलौने को हवा में जोर से गोल-गोल घुमाओ। सुनी तुमने भंवरे की गुनगुनाहट! तुम देखोगे कि पत्तों का छल्ला हवा में घूमते हुए फरफराता है।

[illegible]

अगर हम चाहें तो नारियल के पत्तों की जगह थोड़ा सा कड़क कागज भी प्रयोग कर सकते हैं। नारियल के पत्ते की सींक की जगह झाड़ू का सींक या बांस का [illegible] ले सकते हैं।

29. डीजल इंजन

सामान

दो लंबे आकार के फूले गुब्बारे।

बनाने का तरीका

तुमने पतले, लंबे गुब्बारे अवश्य देखे होंगे। किसी भी खिलौने वाले से ऐसे दो गुब्बारे खरीद लो। अब दोनों गुब्बारों के सिरों को खींचकर पकड़ो और दौड़ो। इन गुब्बारों में कुछ कंपन होगा जिसकी वजह से एक छोटे इंजन के चलने की आवाज आयेगी।

खंड 2

सदाबहार खिलौने

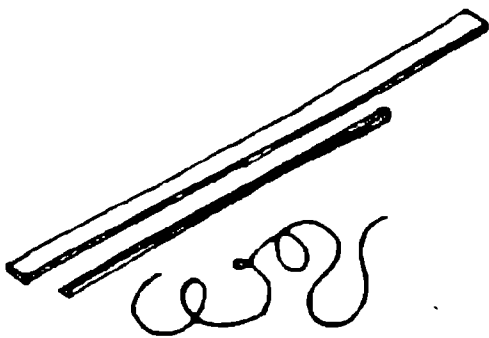
पत्थर और लकड़ी के बने सबसे पहले औजारों के साथ ही विज्ञान, तकनीकी और डिजाइन की शुरुआत हुई। हमारे पुरखों ने हथौड़ी, चाकू और भाले से मिलते-जुलते औजार बनाये थे। आग की खोज से मनुष्य की जीवनशैली और संस्कृति में क्रांतिकारी परिवर्तन आये। एक डंडी की नोक को दूसरी लकड़ी पर तेजी से घुमाने से पैदा हुई गर्मी ही शायद आग जलाने की पहली जुगत थी। यही जुगत शायद बाद में छेद करने वाले बरमे का आधार बनी।

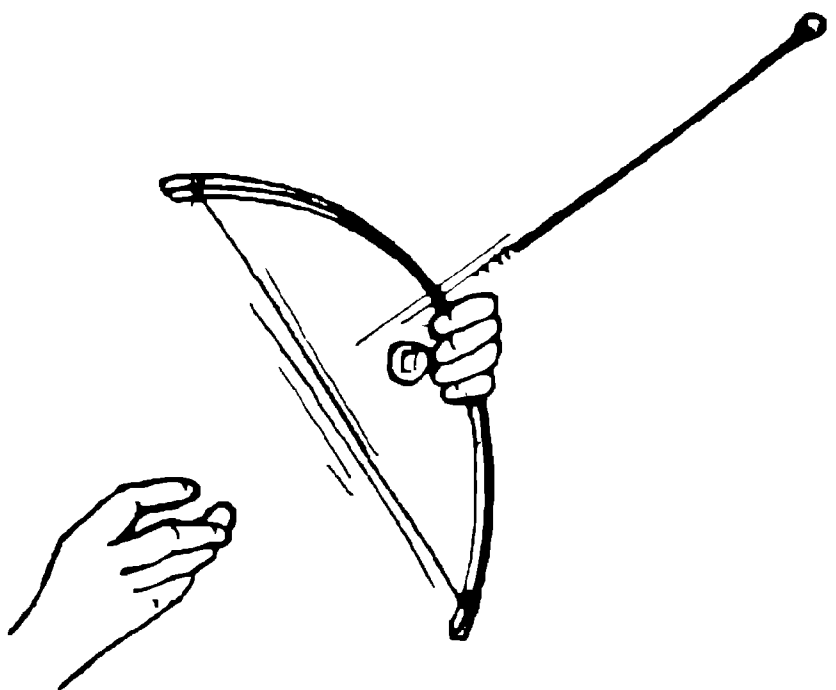
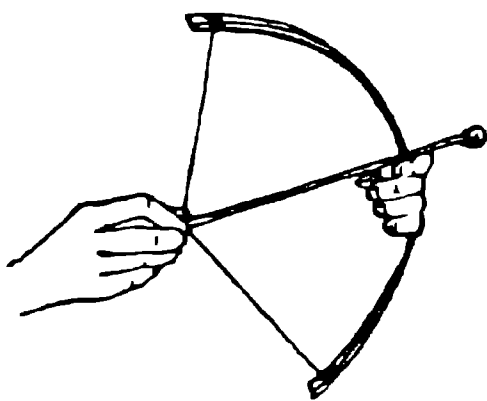
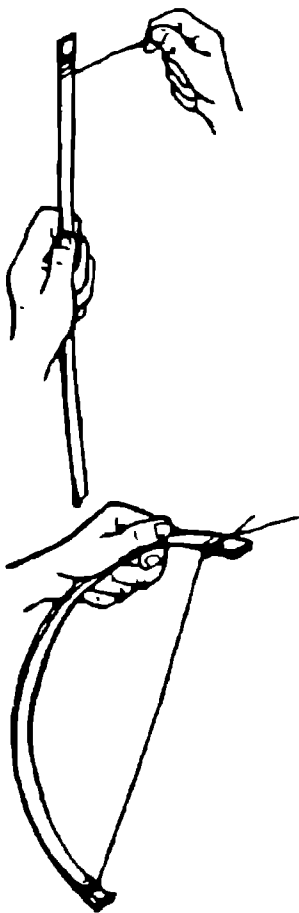
पाषाण युग के बाद ही कृषि सभ्यता में भी तरह-तरह के औजार और उपकरण विकसित हुए। यहीं से आधुनिक विज्ञान और तकनीकी का विकास आरंभ हुआ। उदाहरण के लिए तीर-कमान यांत्रिक ऊर्जा को इकट्ठा करने का शायद सबसे पहला उपकरण था। अतीत के तीरंदाज निशाना लगाते समय हवा के प्रभाव, तीर पर गुरुत्वाकर्षण के असर और दौड़ते जानवरों की गति को अवश्य मद्देनजर रखते होंगे। आधुनिक यांत्रिकी और राकेट-विज्ञान के विकास में भी तीर-कमान जैसे सरल उपकरणों का जरूर योगदान है।

अगले पृष्ठों पर दिये सरल से खिलौने लगभग उन्हीं औजारों और उपकरणों पर आधारित हैं जिन्हें हमारे पुरखे बनाते थे।

30. तीर-कमान

सामान

बांस की 50 सें.मी. लंबी, 10 मि.मी. चौड़ी और 3 मि.मी. मोटी एक खपच्ची, मजबूत डोरी।

बनाने का तरीका

चूंकि धारदार किनारों से हाथ के कटने का डर है, इसलिए किनारों को घिसकर थोड़ा गोल बना लो। एक मजबूत सुतली या डोरी को बांस के दोनों सिरों पर इस तरह बांधो जिससे कमान थोड़ी लच जाये और रस्सी थोड़ी तन जाये। अब एक तीर बनाओ। इसके लिए 30 सें.मी. लंबी, बांस की कुछ और खपच्चियां काटो। तीर के सिरों को घिस कर गोल बनाओ। कमान की रस्सी पर अपना तीर रख, अच्छी तरह खींच कर छोड़ो। तीर अपने निशाने की ओर जायेगा।

सावधानी

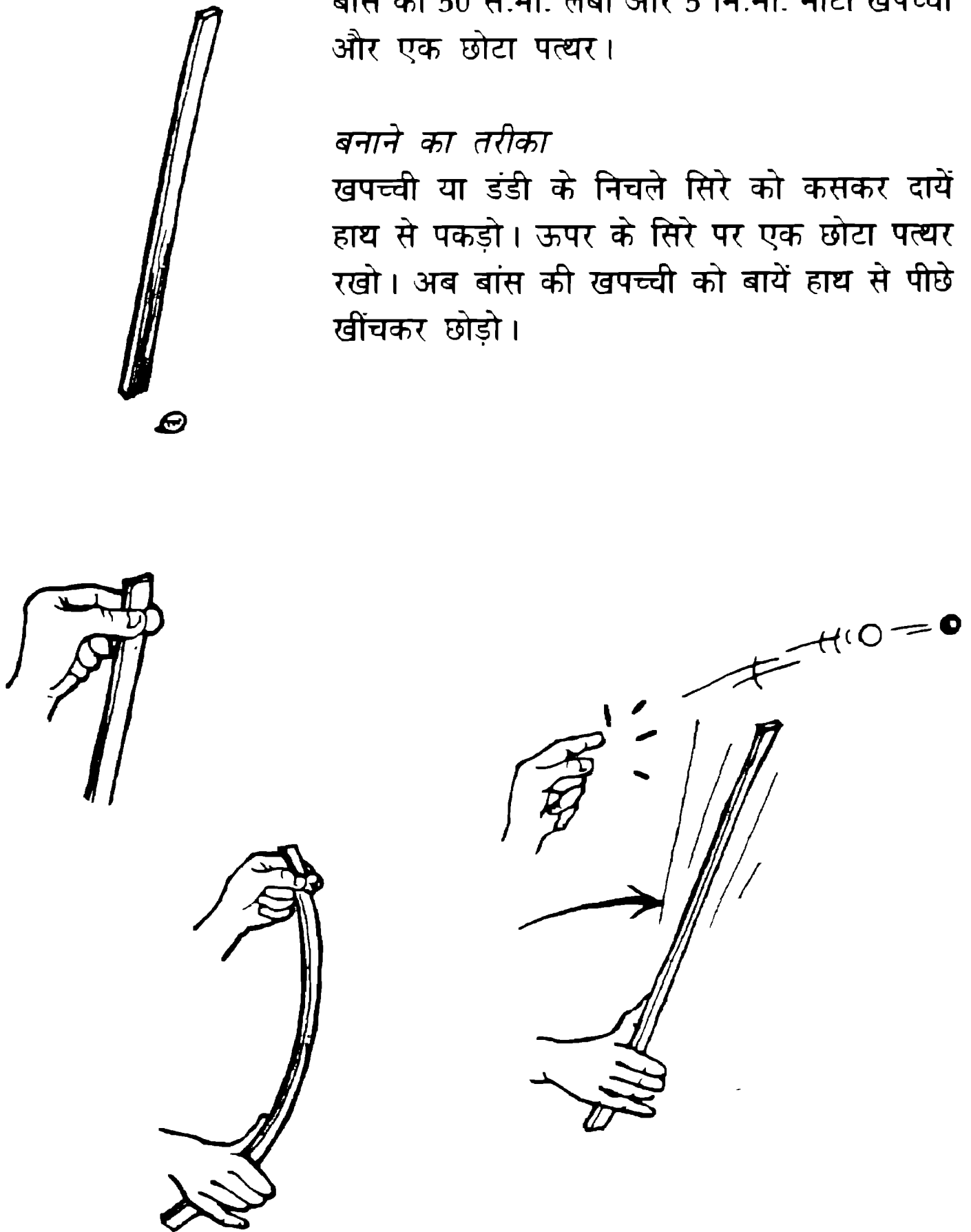
कभी भी किसी जीवित प्राणी को अपने तीर का निशाना मत बनाओ।

31. गोली-फेंक

सामान

बांस की 50 सें.मी. लंबी और 5 मि.मी. मोटी खपच्ची और एक छोटा पत्थर।

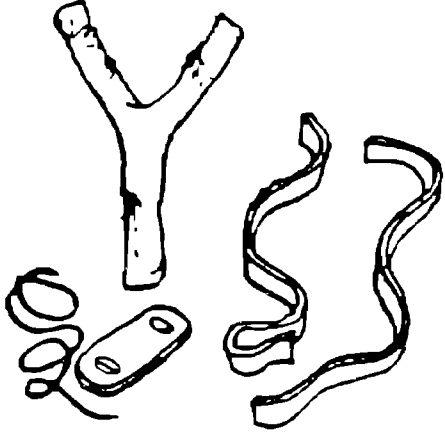
बनाने का तरीका

खपच्ची या डंडी के निचले सिरे को कसकर दायें हाथ से पकड़ो। ऊपर के सिरे पर एक छोटा पत्थर रखो। अब बांस की खपच्ची को बायें हाथ से पीछे खींचकर छोड़ो।

सावधानी

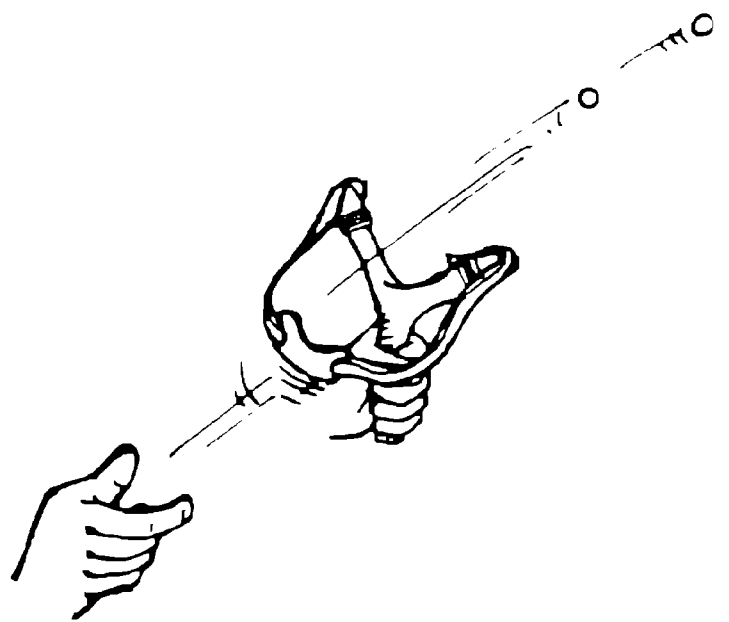
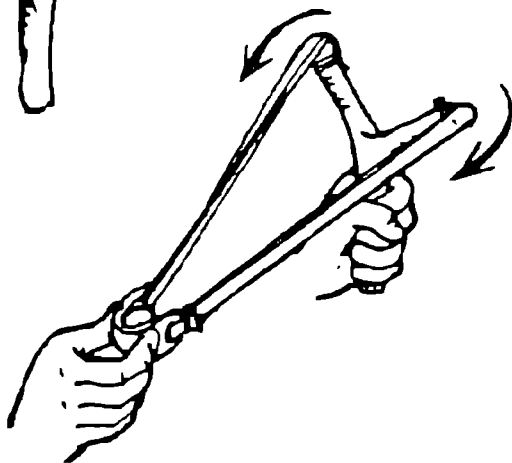
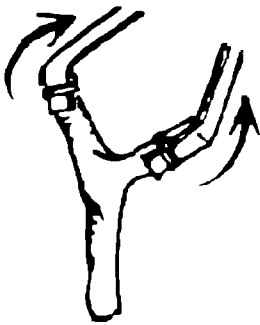
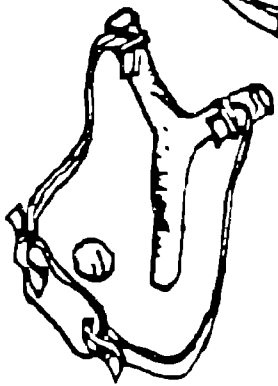
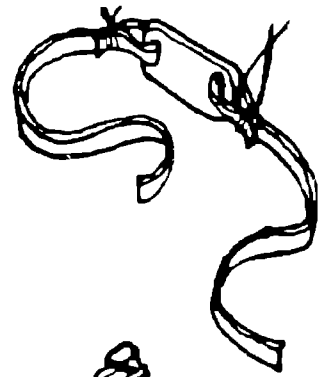
कभी भी किसी इंसान या जानवर को अपनी गोली का निशाना मत बनाओ।

32. गुलेल

सामान

y आकार की पेड़ की टहनी, पुरानी साइकिल ट्यूब के टुकड़े और डोरी।

बनाने का तरीका

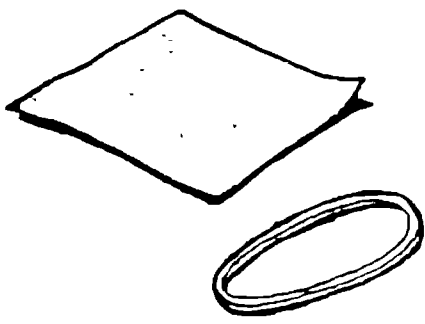
गुलेल के बीच वाले भाग के लिए 10 सें.मी. × 3 सें.मी. नाप का रबड़ ट्यूब का टुकड़ा लो। दिखाये अनुसार उसमें छेद बनाओ। अब साइकिल की पुरानी ट्यूब से 2 सें.मी. लंबी और 2 सें.मी. चौड़ी, दो पट्टियां काटो और उनके एक-एक सिरे को बीच वाले भाग में बांधो। पट्टियों के दूसरे सिरों को टहनी से बांध दो। अब रबड़ के बीच वाले हिस्से में एक छोटा पत्थर या कंकड़ पकड़ो। रबड़ की पट्टियों को पीछे की ओर खींच कर छोड़ दो।

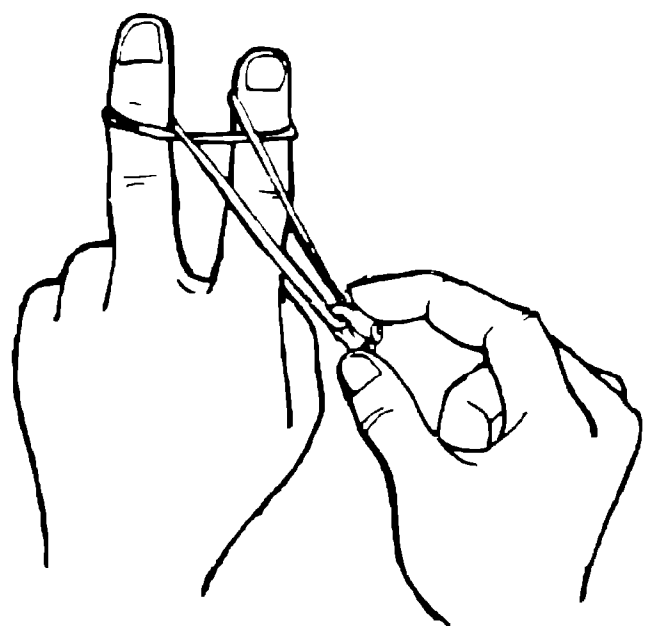
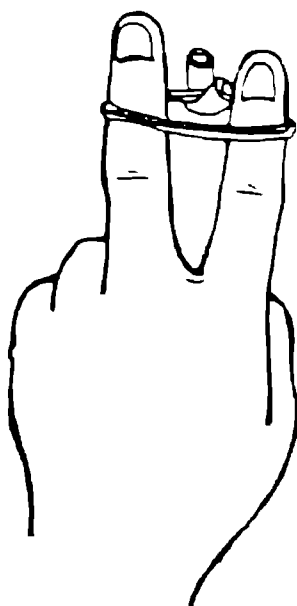
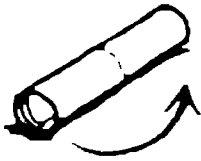
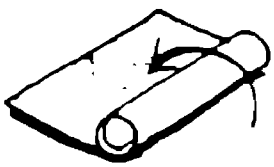
तुम पत्थर को अपनी मर्जी के निशाने पर मार सकते हो। निशानेबाजी के लिए तुम कुछ दूरी पर एक टीन का पुराना डिब्बा रख सकते हो।

सावधानी

गुलेल से किसी भी जीव-जंतु का निशाना मत साधो।

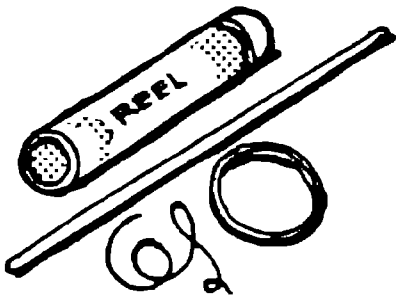
33. कागज का कारतूस

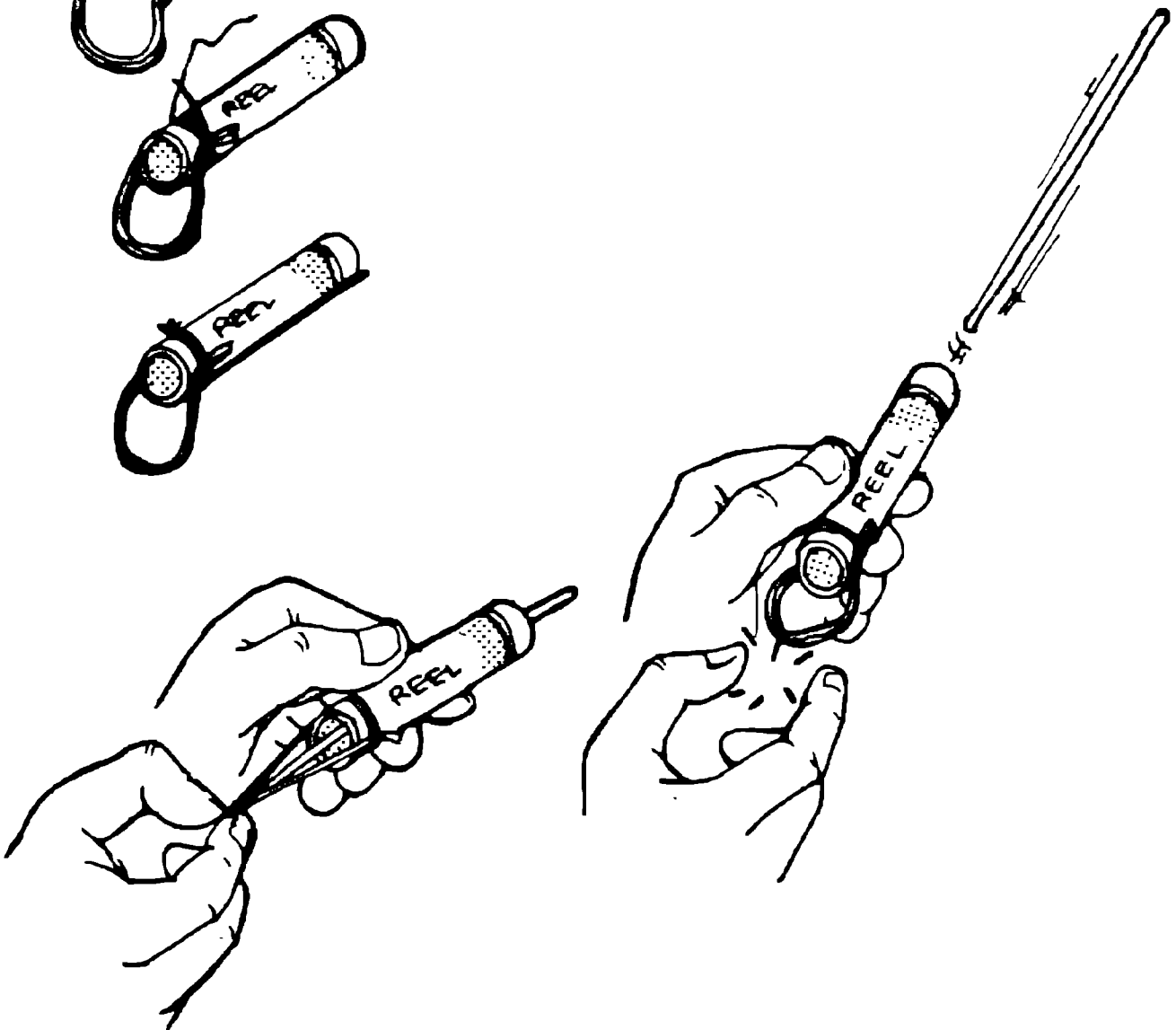
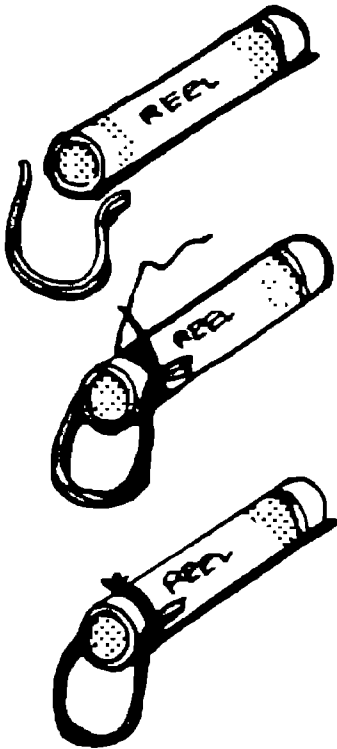
सामान

एक रबड़ बैंड और एक कागज का टुकड़ा।

बनाने का तरीका

गुलेल का Y आकार तुम अपनी दो उंगलियों को फैलाकर भी बना सकते हो। बस अब इन्हीं उंगलियों में एक रबड़ बैंड फंसा लो। कागज को कई बार मोड़कर बनाये गये कारतूस को रबड़ बैंड में फंसाकर पीछे को खींचो। अब इसे झटके के साथ छोड़ दो। तुम्हारा कारतूस सीधा निशाने की ओर बढ़ चलेगा।

34. तीर

सामान

धागे की पुरानी रील या पोली डंडी, एक रबड़ बैंड, धागा और सींक।

बनाने का तरीका

एक कटे रबड़ बैंड को कस कर नली के एक सिरे पर मजबूत धागे को बांध दो। झाड़ू की सींक को रील में डालकर रबड़ बैंड में फंसाओ। अब रबड़ बैंड और सींक को खींचकर झटके से छोड़ो। सींक एकदम तीर की तरह की छूटती है।

सावधानी

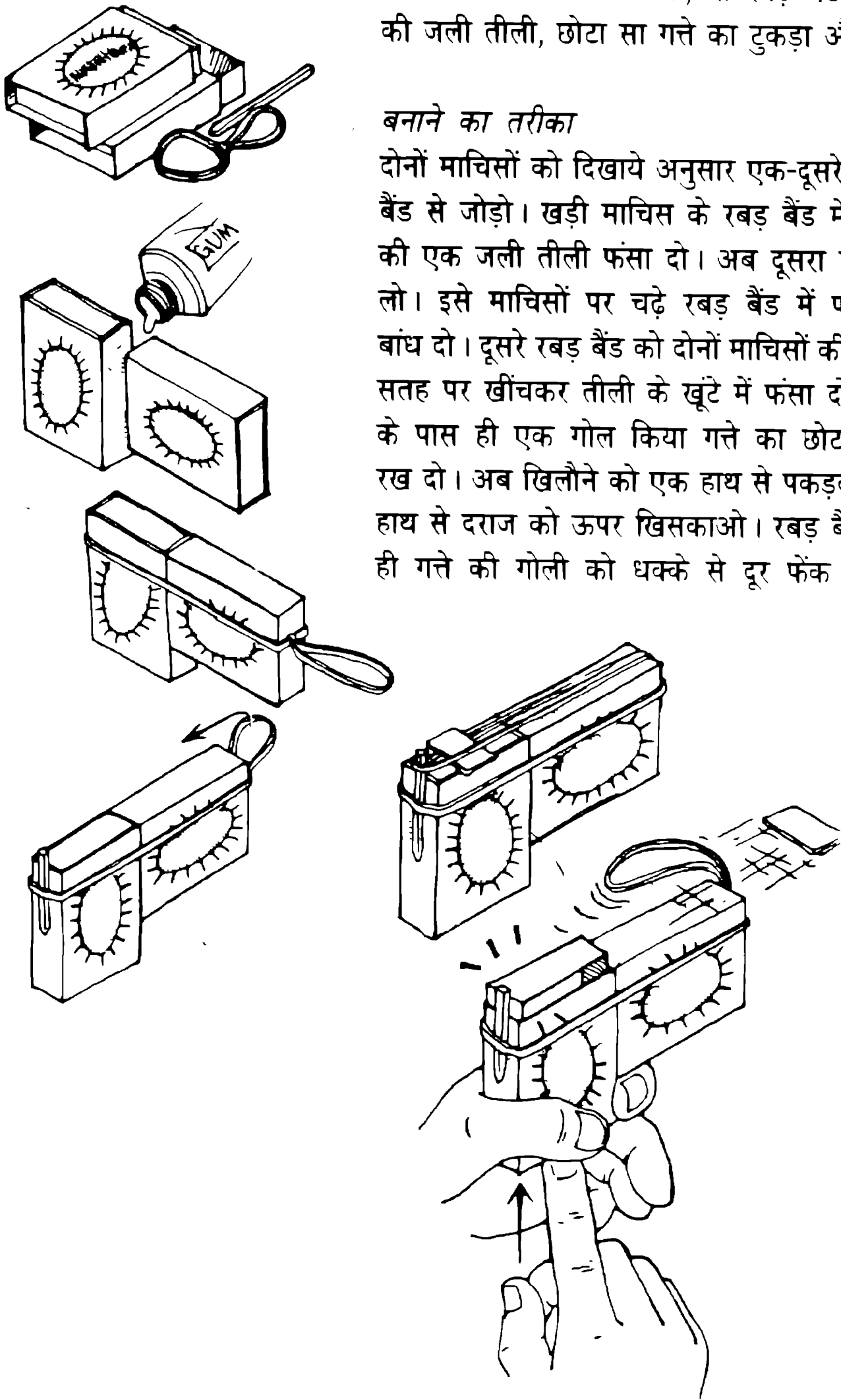
अपने तीर से कभी भी किसी जीवित प्राणी पर निशाना मत लगाओ।

35. माचिस की पिस्तौल

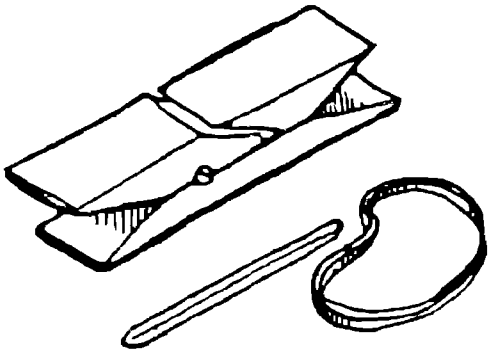
सामान

खाली माचिस की दो डिब्बी, दो रबड़ बैंड, माचिस की जली तीली, छोटा सा गत्ते का टुकड़ा और गोंद।

बनाने का तरीका

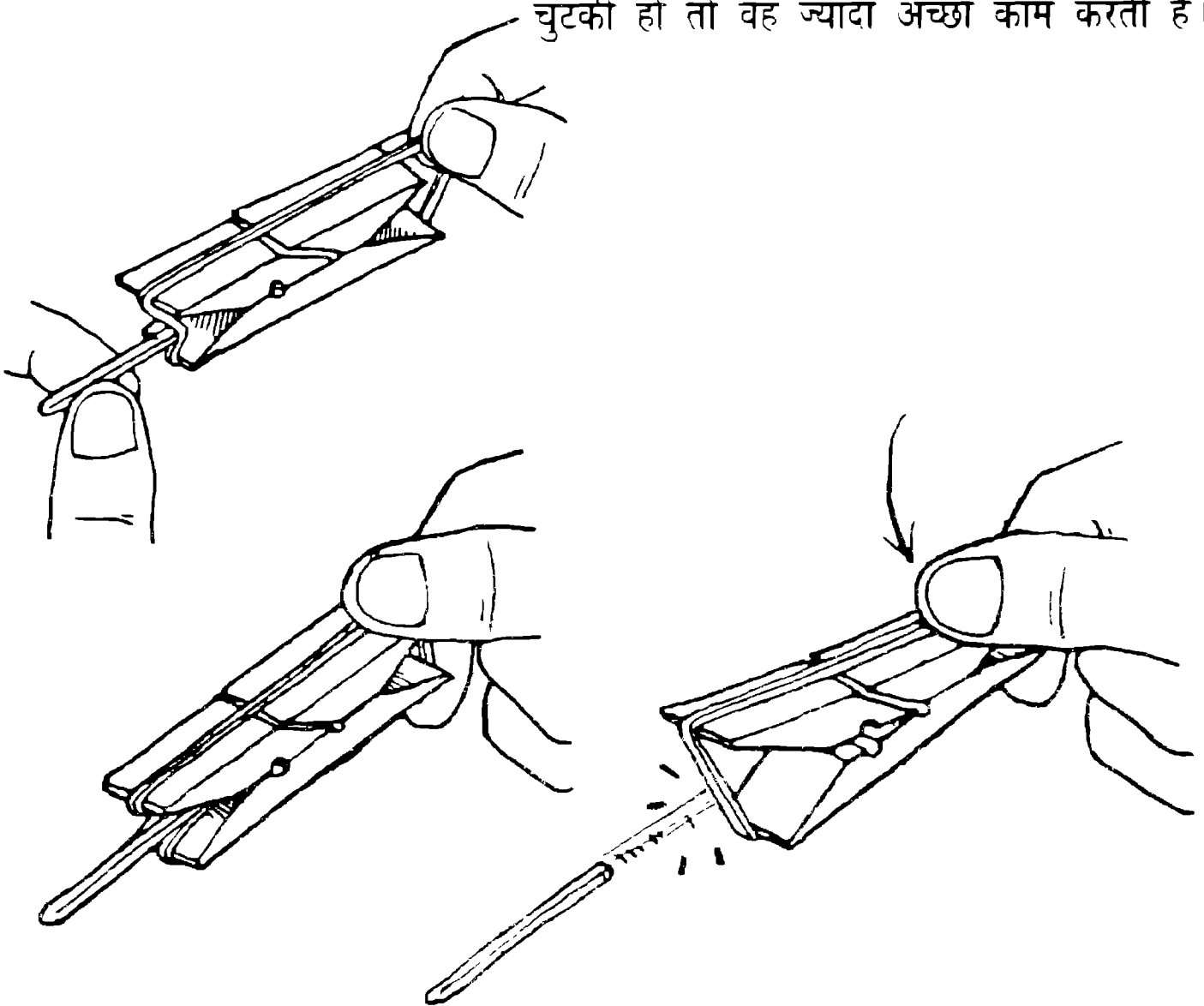
दोनों माचिसों को दिखाये अनुसार एक-दूसरे से रबड़ बैंड से जोड़ो। खड़ी माचिस के रबड़ बैंड में माचिस की एक जली तीली फंसा दो। अब दूसरा रबड़ बैंड लो। इसे माचिसों पर चढ़े रबड़ बैंड में फंसा कर बांध दो। दूसरे रबड़ बैंड को दोनों माचिसों की समतल सतह पर खींचकर तीली के खूंटे में फंसा दो। तीली के पास ही एक गोल किया गत्ते का छोटा टुकड़ा रख दो। अब खिलौने को एक हाथ से पकड़कर दूसरे हाथ से दराज को ऊपर खिसकाओ। रबड़ बैंड छूटते ही गत्ते की गोली को धक्के से दूर फेंक देगा।

36. क्लिप पिस्तौल

सामान

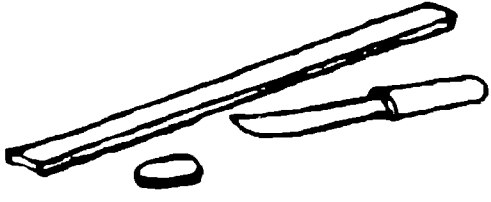
कपड़े सुखाने वाली लकड़ी की चुटकी (क्लिप), एक माचिस की तीली और एक रबड़ बैंड।

बनाने का तरीका

एक रबड़ बैंड को पहले चुटकी के ऊपर चढ़ा दो। फिर चित्र में दिखाये अनुसार उसमें एक माचिस की तीली फंसा दो। चुटकी को दबाते ही तीली छूटेगी और दूर जा गिरेगी।

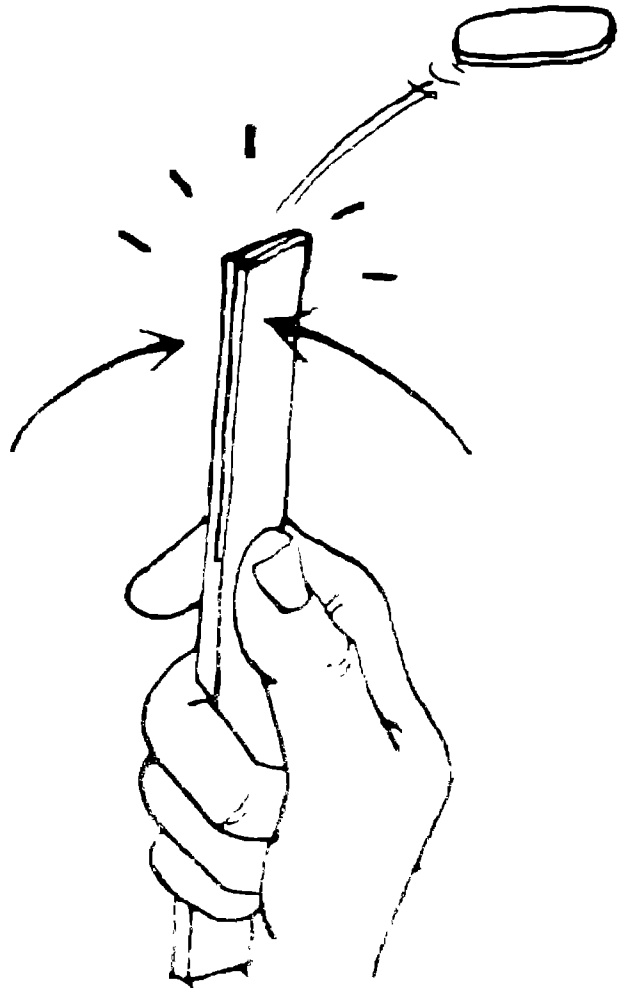
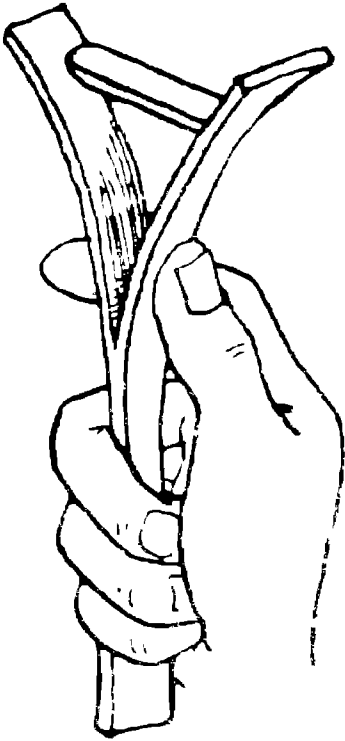
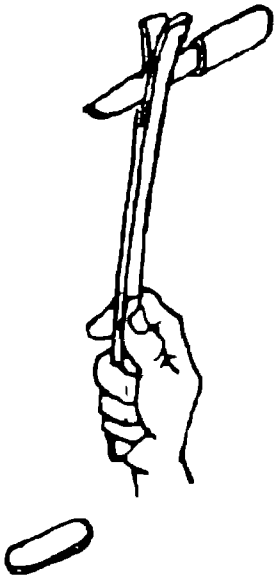
इस खिलौने में प्लास्टिक की जगह अगर लकड़ी की चुटकी हो तो वह ज्यादा अच्छा काम करती है।

करो

माचिस की तीली की जगह अलग-अलग मोटाई की सींकें या डंडियां इस्तेमाल करो।

37. उड़ती गोली

सामान

20 सें.मी. लंबी, 10 मि.मी. चौड़ी और 5 मि.मी. मोटी बांस की खपच्ची।

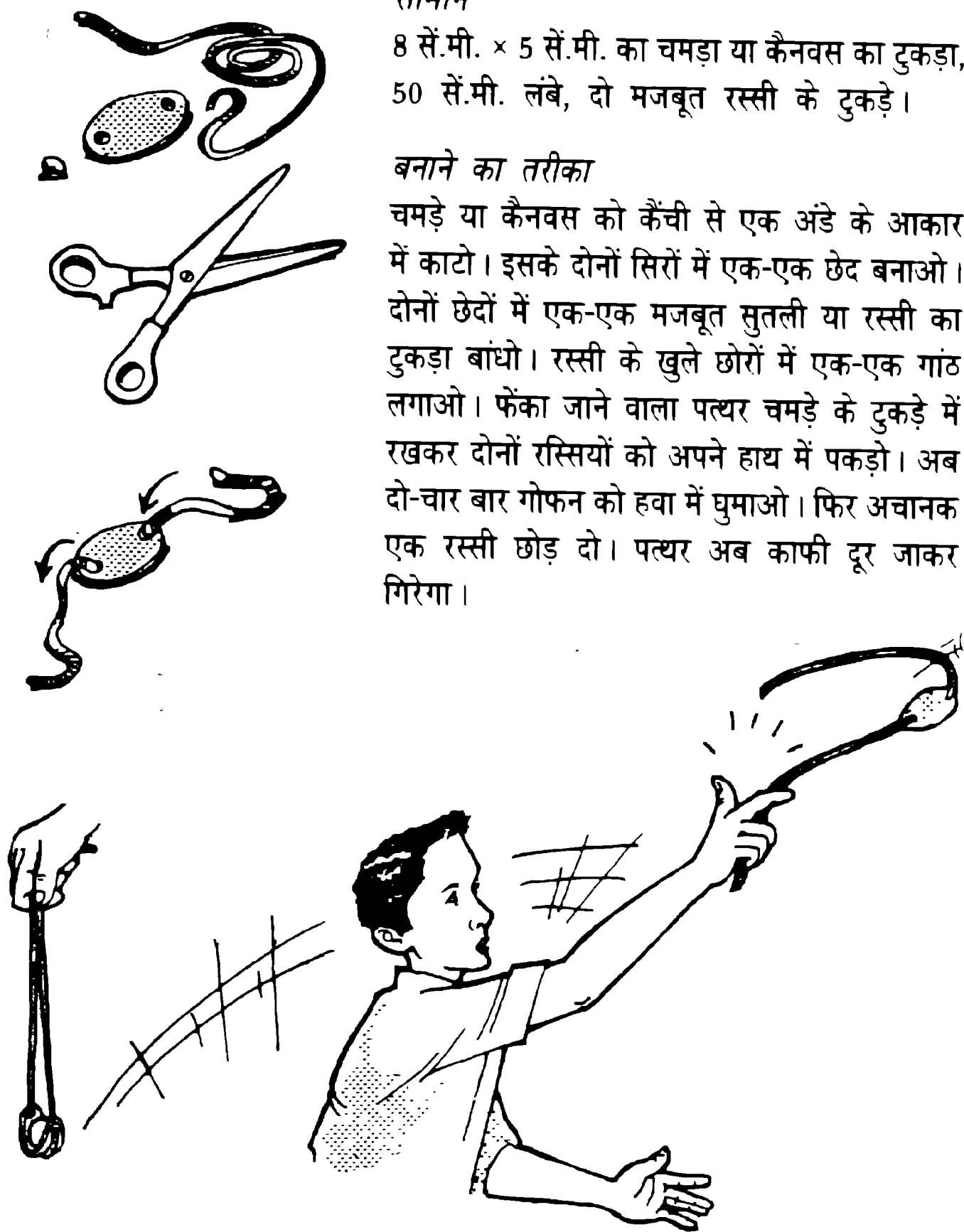
बनाने का तरीका

खपच्ची एक सिरे पर चीरा लगाओ। इस बात का ध्यान रखना कि चीरा आधी लंबाई तक ही लगे। गोली के लिए 3 सें.मी. लंबे, 1 सें.मी. चौड़े बांस के टुकड़े काटो। वैसे गोली के लिए मटके के छोटे टुकड़े भी काम में आ सकते हैं। गोली को बांस के फटे सिरों में फंसाओ। अब चित्र में दिखाये अनुसार बांस के सिरों को अपने हाथ से दबाओ। दबाते ही गोली उड़कर दूर गिरेगी।

38. गोफन

सामान

8 सें.मी. × 5 सें.मी. का चमड़ा या कैनवस का टुकड़ा, 50 सें.मी. लंबे, दो मजबूत रस्सी के टुकड़े।

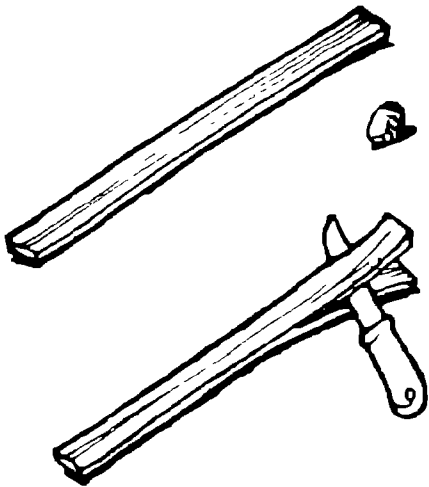
बनाने का तरीका

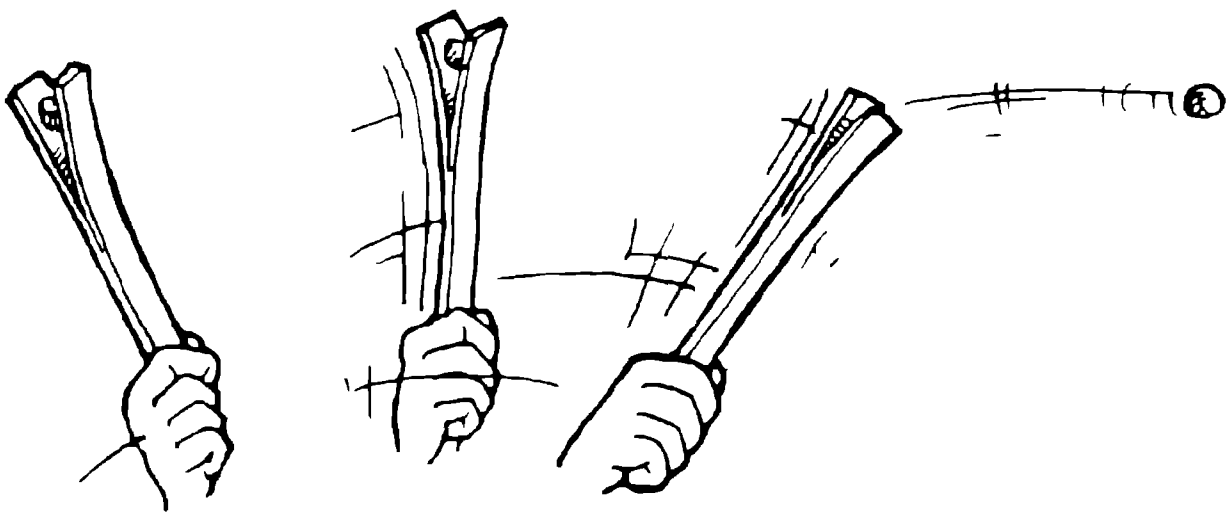
चमड़े या कैनवस को कैंची से एक अंडे के आकार में काटो। इसके दोनों सिरों में एक-एक छेद बनाओ। दोनों छेदों में एक-एक मजबूत सुतली या रस्सी का टुकड़ा बांधो। रस्सी के खुले छोरों में एक-एक गांठ लगाओ। फेंका जाने वाला पत्थर चमड़े के टुकड़े में रखकर दोनों रस्सियों को अपने हाथ में पकड़ो। अब दो-चार बार गोफन को हवा में घुमाओ। फिर अचानक एक रस्सी छोड़ दो। पत्थर अब काफी दूर जाकर गिरेगा।

नोट

गोफन गांवों में बहुत लोकप्रिय है। किसान खेतों से चिड़ियों को उड़ाने के लिए इसका इस्तेमाल करते हैं। पत्थर को ज्यादा जोर से फेंकने के लिए गोफन को कई बार गोल-गोल घुमाने के बाद पत्थर को छोड़ो। गोफन घुमाने और चलाने और सही समय पर उसे छोड़ने के लिए काफी हुनर चाहिए। हो सकता तुम्हें यह किसी जानकार से सीखना पड़े।

39. गोला-फेंक

सामान

बांस की एक खपच्ची जो कोई 30 सें.मी. लंबी, 10 मि.मी. चौड़ी और 5 मि.मी. मोटी हो।

बनाने का तरीका

खपच्ची के एक सिरे पर कुछ दूर तक चाकू से एक चीरा लगा दो। अब चिरे हुए हिस्सों को फैलाकर उनमें कोई पत्थर या टूटे मटके का टुकड़ा फंसाओ। अब हाथ पीछे कर झटके से आगे को झटको। पत्थर निकलकर दूर जा गिरेगा।

40. फिरकी

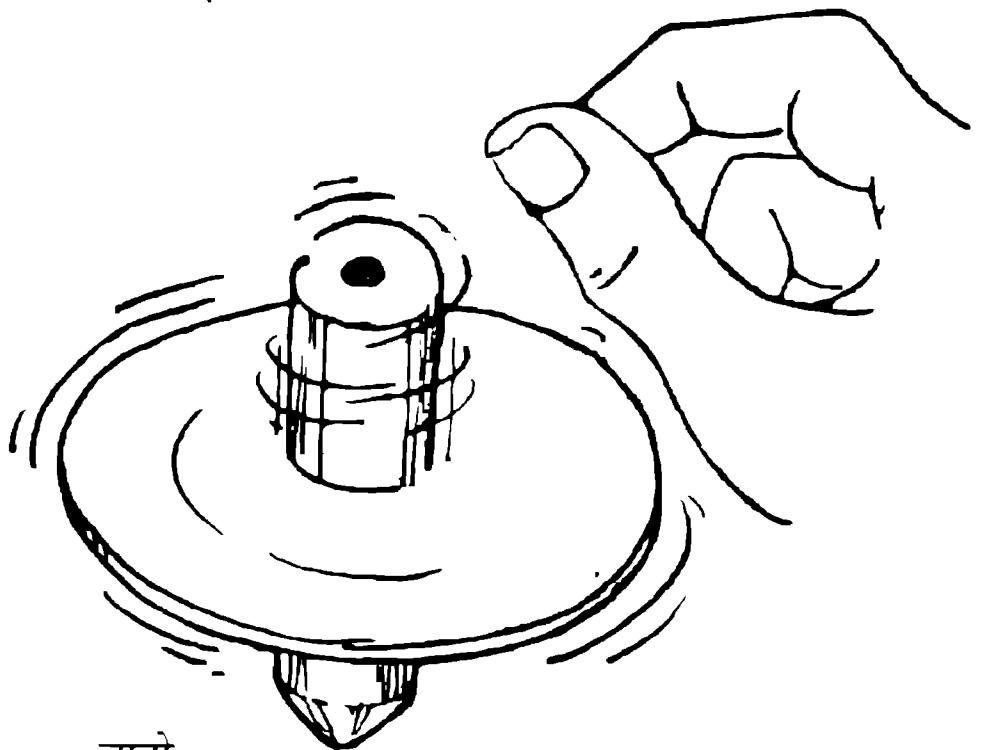
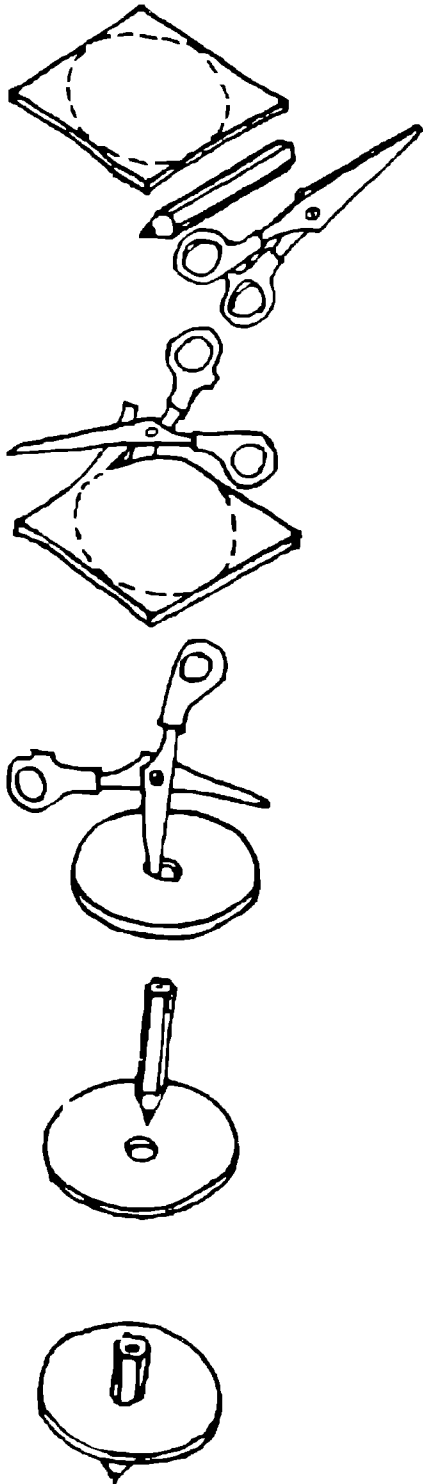
सामान

8 सें.मी. × 8 सें.मी. का मोटा गत्ता, 5 सें.मी. लंबी पुरानी पेंसिल और एक कैंची।

बनाने का तरीका

मोटे गत्ते से 8 सें.मी. व्यास का एक गोला काटो। गोले के बीचों-बीच पेंसिल की मोटाई का एक छेद बनाओ। इस छेद में पेंसिल को कस कर फंसा दो। अब अंगूठे और उंगली के बीच पेंसिल को पकड़ो और घुमाओ। गत्ते का गोला एकदम लट्टू जैसा घूमेगा।

करो

एक बड़े और दूसरी छोटे व्यास की फिरकी बनाओ। अब देखो, इनमें से कौन सी ज्यादा देर घूमती है ? इस प्रकार की फिरकी सोडा वाटर की बोतल के ढक्कन या रबड़ के ढक्कन से भी बनाओ।

जानो

अगर पेंसिल गोले के एकदम बीचों-बीच न लगी हो तो क्या फिरकी घूम सकेगी ?

भारी और बड़े व्यास की फिरकियां अधिक देर तक क्यों घूमती हैं ?

फिरकी जितनी नीची और जमीन के करीब हो, वह उतनी ही अच्छी क्यों घूमती है ?

41. चरखी

सामान

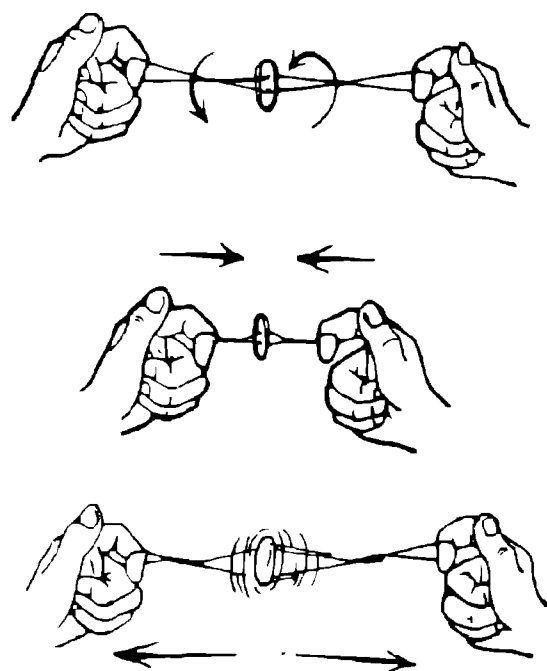
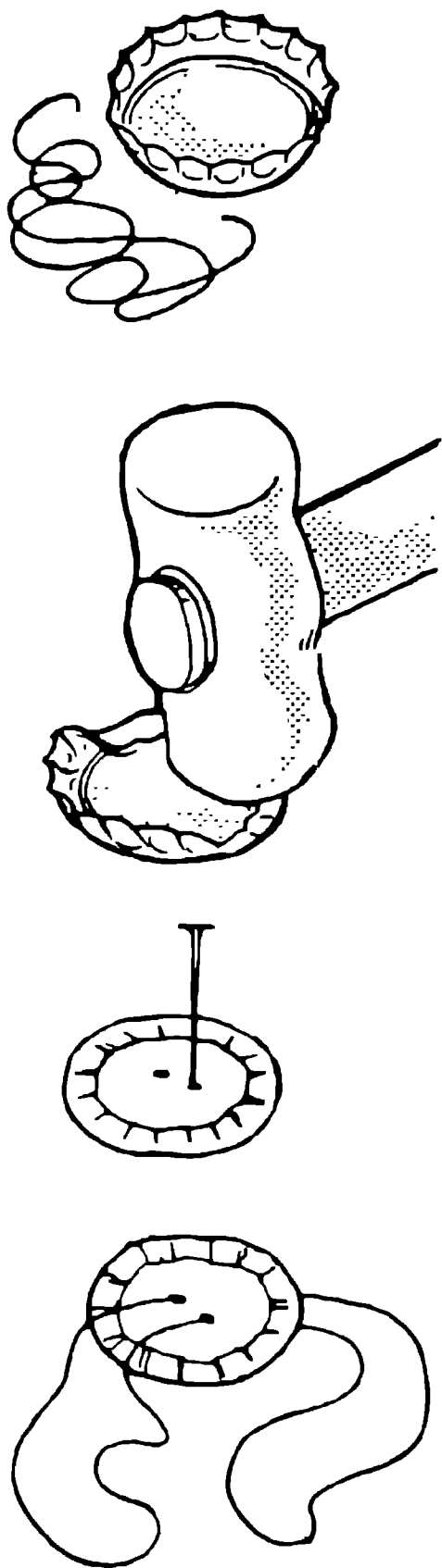
सोडा वाटर की बोतल का चपटा ढक्कन और मजबूत धागा।

बनाने का तरीका

गत्ते के गोले या चपटे ढक्कन के केंद्र में दो छेद बनाओ। एक मजबूत धागे को छेदों में से पिरो दो। धागे के सिरों में गांठ लगा दो। इस खिलौने को चलाने के पहले तुम्हें इसमें कई बल डालने पड़ेंगे। दोनों तरफ से उंगलियों को धागे में फंसाकर एक दिशा में घुमाओ। इससे धागे में कुछ बल पड़ जायेंगे। अब धागे को तानो और कुछ ही देर में ढील दो। इससे धागे में पड़े बल खुलेंगे और चरखी घूमेगी। चरखी की चाल के कारण पुराने बलों के खुलते ही नये बल पड़ जायेंगे। इस तरह तानते और ढील देते रहने से चरखी लगातार घूमती रहेगी।

करो

चरखी को तुम बड़े बटनों या डिब्बों के ढक्कनों से बना कर देखो।

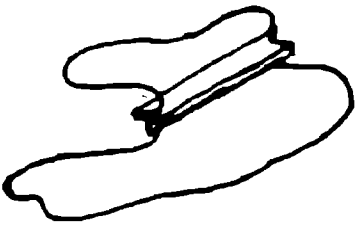
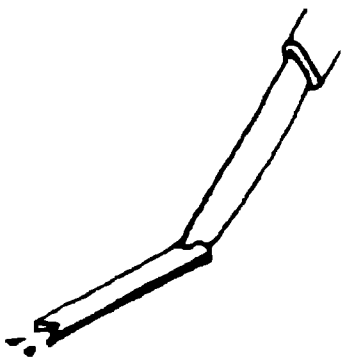
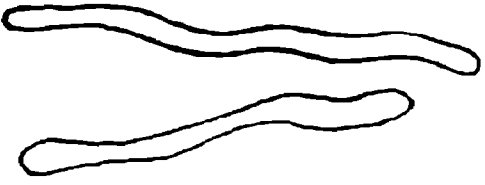
चरखी को तीन बराबर हिस्सों में बांट लो और इनमें लाल, पीला और नीला रंग भरो।

जानो

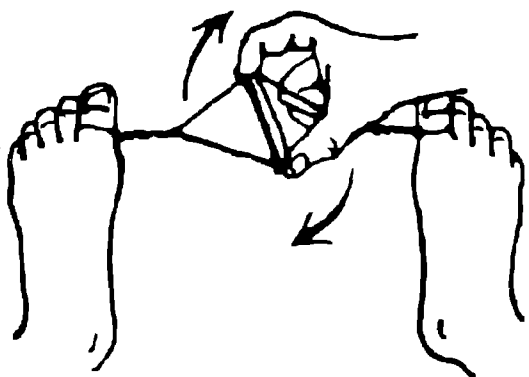
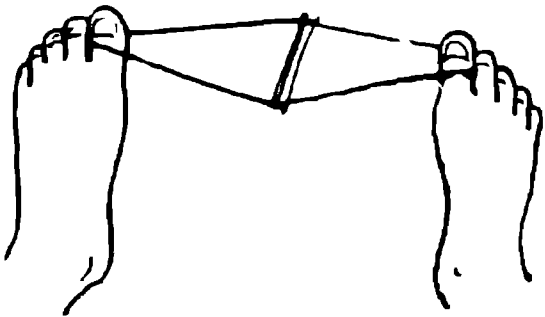
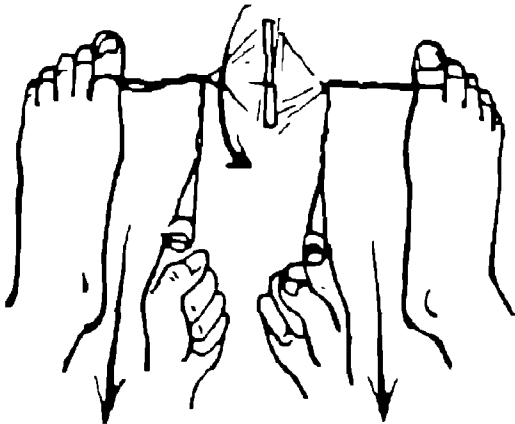
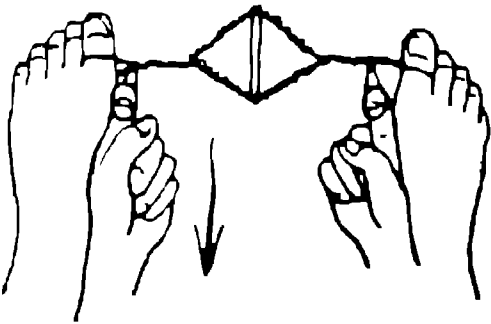
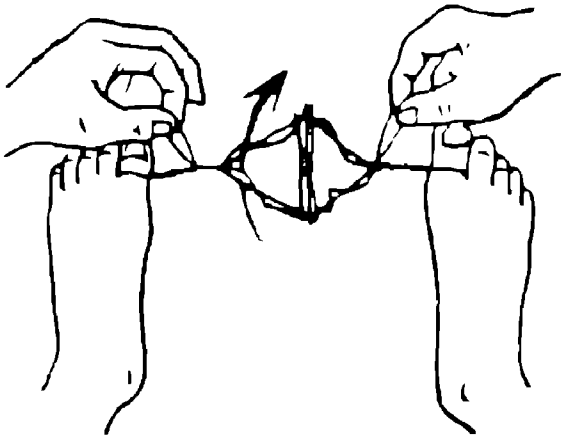
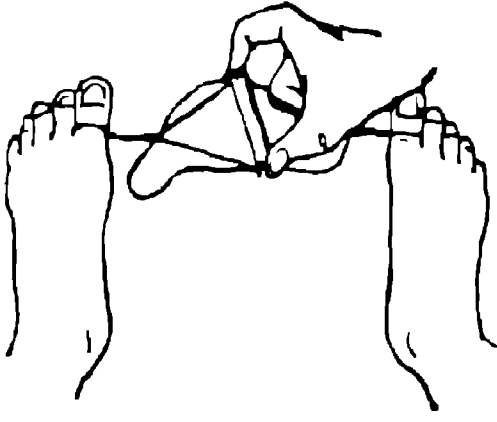
अगर छेद केंद्र से समान दूरी पर नहीं होंगे तो क्या चरखी घूमेगी ?

बड़ी और भारी चरखी क्यों अच्छी तरह घूमती है ?

42. तकली

सामान

दो 80 सें.मी. लंबे डोर के टुकड़े और 6 सें.मी. लंबी लकड़ी या बांस की डंडी।

बनाने का तरीका

80 सें.मी. लंबे दो धागे लो। इनके सिरों में गांठ लगाकर दो छल्ले बनाओ। डंडी के दोनों सिरों को 'V' आकार में काटो। इन कटावों में धागा फंसा रहेगा। अब एक धागे के छल्ले को अपने पैरों के अंगूठों में फंसा लो। डंडी को गोल-गोल घुमाओ जिससे धागे में कुछ बल पड़ जायें। डंडी को सावधानी से पकड़ो, जिससे बल खुल न जायें। डंडी को अब संभाल कर पकड़ो और चित्र में दिखाये अनुसार दूसरे छल्ले को फंसाओ। डंडी को अब हल्के से छोड़ो जिससे वह थोड़ा सा उल्टी दिशा में घूमे। इस तरह दूसरे छल्ले पर भी कुछ बल पड़ जायेंगे। दूसरे छल्ले के दोनों सिरे खुले होने चाहिए। अब दूसरे छल्ले के सिरों को एक-एक हाथ से पकड़कर हल्के से खींचो और ढील दो। इससे डंडी गोल-गोल घूमेगी। खींचने और ढील देने से यह लगातार गोल-गोल घूमती रहेगी।

जानो

क्या तुम्हें मालूम है कि खराद मशीन किस काम आती है ? क्या खराद इस खिलौने के सिद्धांत पर ही आधारित है ?

43. पंखा मशीन

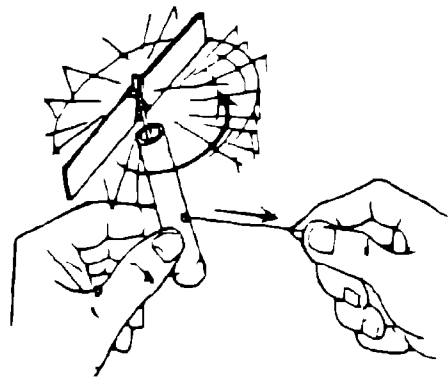
सामान

लगभग 10 सें.मी. लंबा और 2 सें.मी. व्यास का एक बांस का खोखला टुकड़ा। टुकड़ा एक तरफ से बंद होना चाहिए। साथ में धुरी के लिए बांस की गोल की हुई 15 सें.मी. लंबी और 5 मि.मी. मोटी डंडी। पंखे के लिए बांस का थोड़ा भारी, 10 सें.मी. लंबा, 2 सें.मी. चौड़ा और 5 मि.मी. मोटा टुकड़ा। साथ में कुछ डोरी।

बनाने का तरीका

बांस के बंद सिरे से करीब एक तिहाई दूरी पर एक छेद करो। गोल धुरी की डंडी को पंखे के बीचों-बीच दिखाये अनुसार डोरी से कसकर बांध दो। अब सावधानी से छेद की सीध में गोल डंडी पर मजबूती से एक डोरी बांधो। डंडी और उससे बंधी डोरी को अब खोखले बांस में डालो। अब एक मुड़े हुए तार की मदद से बांस के छेद में से डोरी को बाहर निकालो। अब पंखे को हाथ से गोल-गोल घुमाओ जिससे कि डोरी डंडी पर लिपट जाये। अब डोरी को झटके से खींचो और छोड़ो। इससे पंखा घूमने लगेगा। खींचने और ढील देने से डोरी पलटकर दुबारा डंडी पर लिपट जायेगी, और पंखा लगातार गोल-गोल घूमता रहेगा।

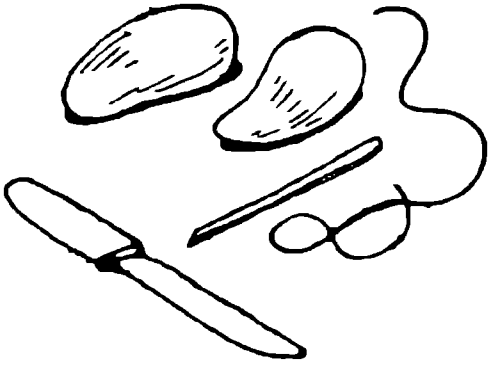
करो

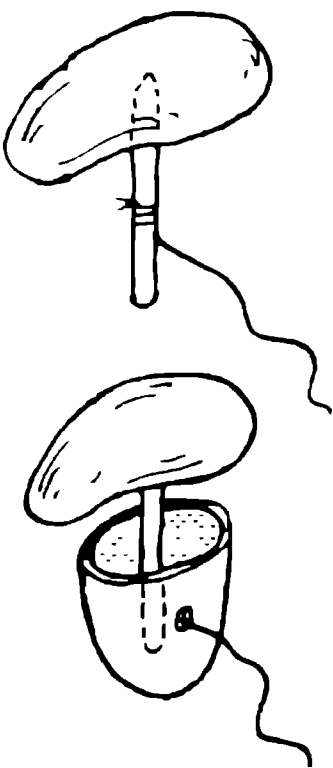
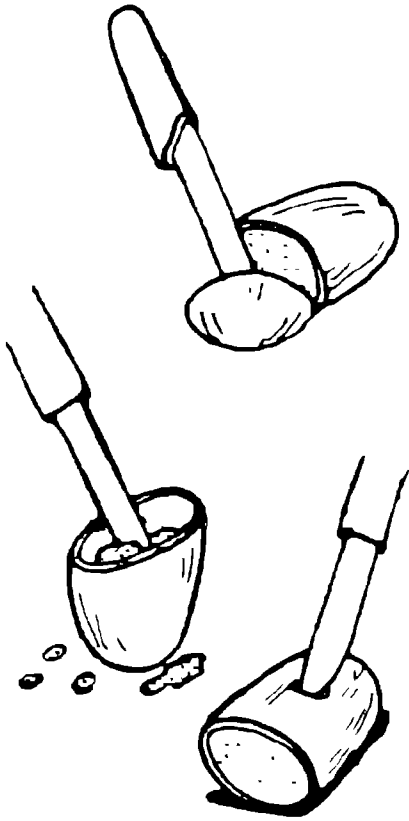
तुम चाहो तो खोखले बांस की बजाय पेन का ढक्कन भी इस्तेमाल कर सकते हो।

जानो

क्या तुम जानते हो कि दही बिलोने की पुरानी लकड़ी की रई भी इसी सिद्धांत पर आधारित है ?
अगर हम डोरी को धीमे-धीमे खींचें तो पंखा लगातार क्यों नहीं घूमता है ?

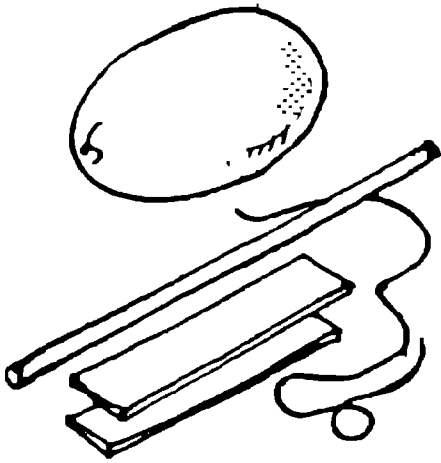
44. घूमती गुठली

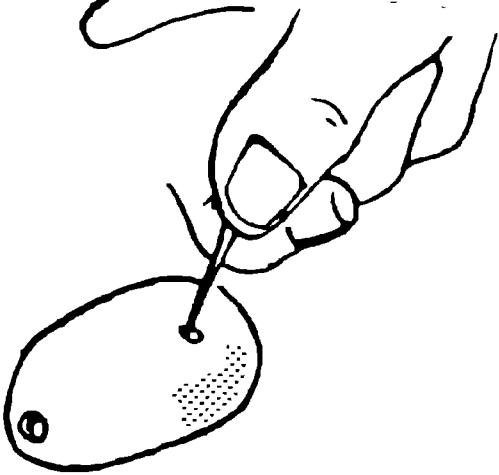
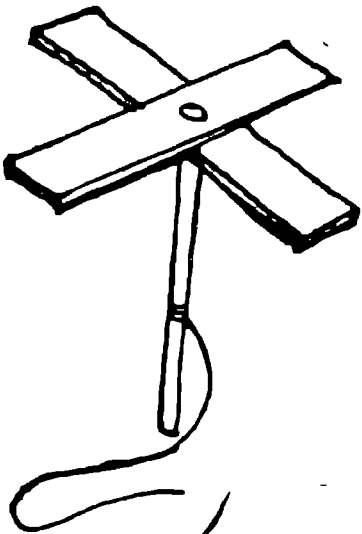
सामान

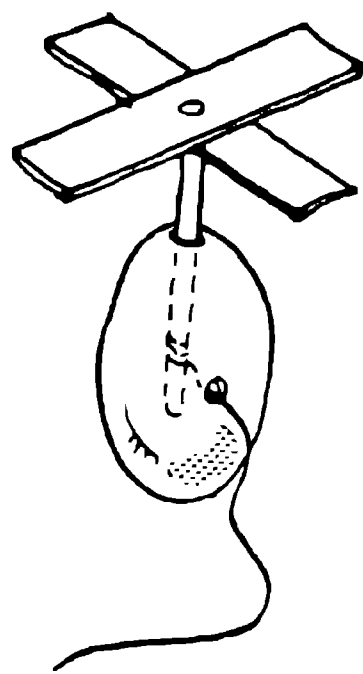
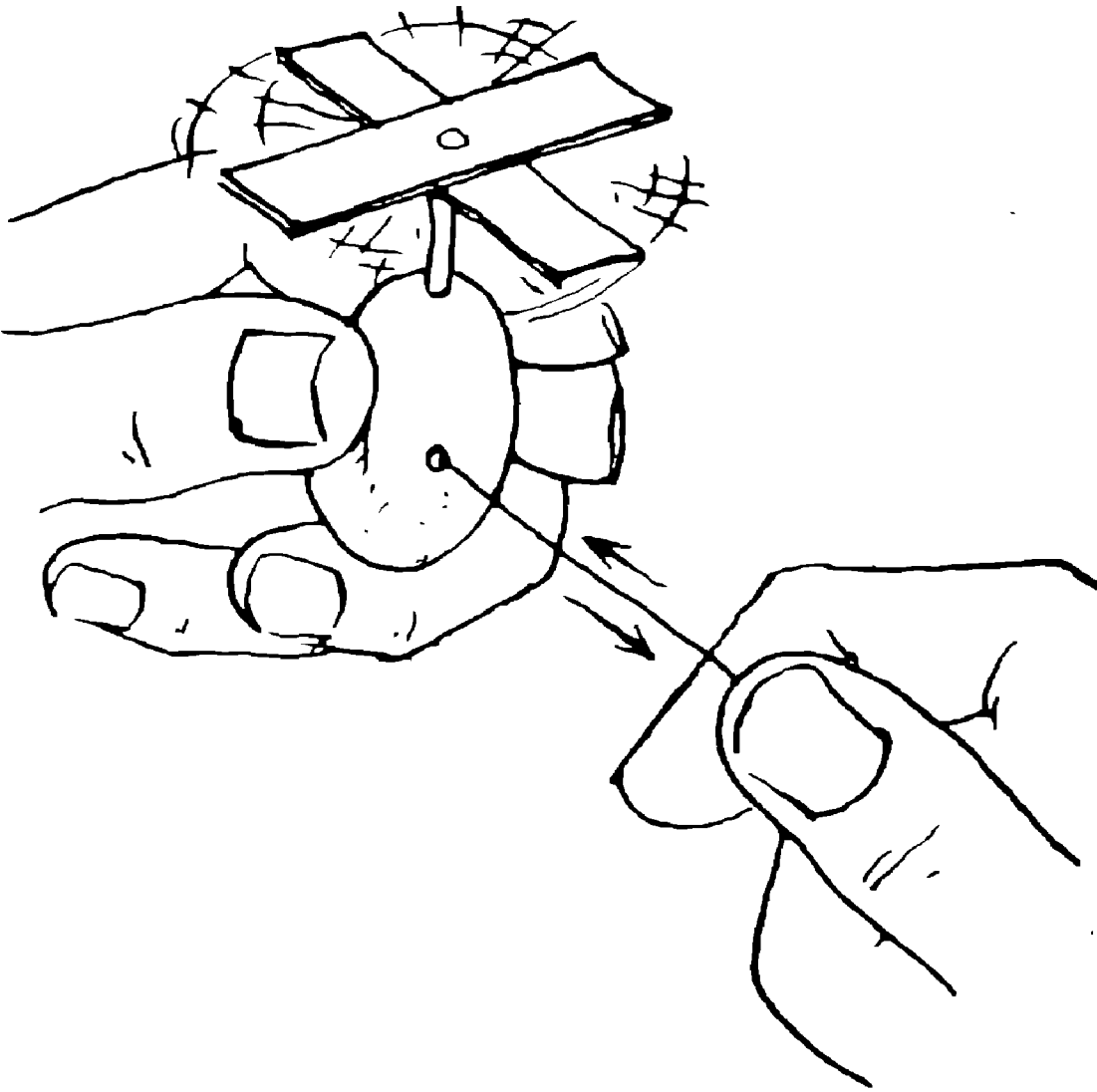
आम की दो गुठलियां, एक नुकीली बांस की डंडी, थोड़ा मजबूत धागा, चाकू और तार का टुकड़ा चाहिए।

बनाने का तरीका

पहले चाकू से गुठली का एक सिरा काटो। फिर गुठली को अंदर से खुरच-खुरच कर उसका गूदा निकाल दो। चाकू से इस खोखली गुठली के बीच में आर-पार एक छेद बनाओ। अब बांस की डंडी की नोक को दूसरी साबुत गुठली में धंसा दो। गुठली का गूदा डंडी को अच्छी तरह पकड़े रहेगा। अब चित्र में दिखाये अनुसार डंडी में धागा बांधो। अब डंडी को धागे समेत खोखली गुठली में डालो। एक मुड़े तार की मदद से गुठली के छेद में से धागे को बाहर निकालो। खिलौने को चलाने से पहले जरा साबुत गुठली को गोल-गोल घुमाओ। इससे धागा डंडी पर लिपट जायेगा। अब धागे को झटके से खींचो। तुम अब साबुत गुठली को गोल-गोल घूमता पाओगे।

45. चींटी और पंखा मशीन

सामान

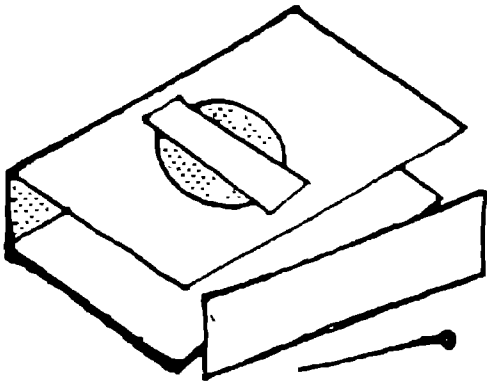
रबड़ के पेड़ का बीज, दो ताड़ के पत्ते के टुकड़े, एक नुकीली बांस की डंडी और धागा।

बनाने का तरीका

इसमें ऊपरी पंखा बनता है दो ताड़ के पत्तों से, जिनके बीचों-बीच एक सींक घुसा दी जाती है। चित्र में इस खिलौने को बनाने का तरीका दिखाया गया है। इसमें मजेदार बात यह है कि बीज को खुद खोखला नहीं करना पड़ता। बीज में दो छेद किये जाते हैं—एक ऊपर की ओर घूमती सींक डालने के लिए और दूसरा बीच सतह पर धागे के लिए। अब बीज को चींटियों की बांबी पर छोड़ दिया जाता है। चींटियां बीज के अंदर का सारा गूदा दो-एक दिन में खा जाती हैं। धागे के एक सिरे को सींक पर बांधो और फिर सींक को बीज के छेद में डालो। धागे को दूसरे छेद से बाहर निकालो।

अब ताड़ के पत्ते के पंखे को घुमाओ जिससे कि धागा सींक पर लिपट जाये। अब धागे को झटके के साथ खींचो। कुछ अभ्यास के बाद तुम पंखे को लगातार चला पाओगे।

खंड ३

गतिशील खिलौने

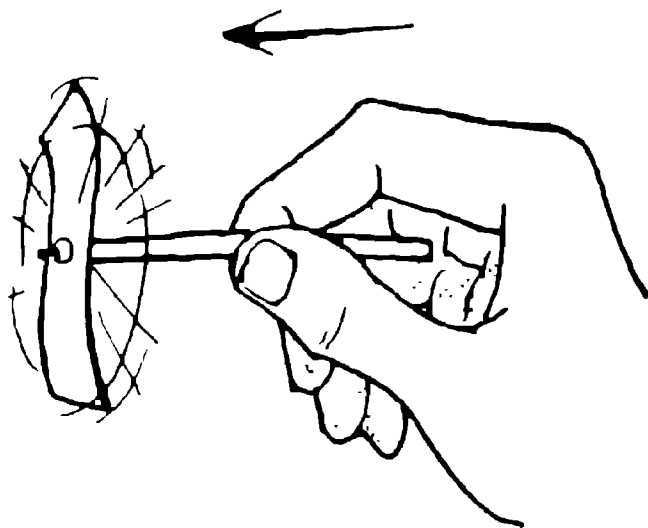
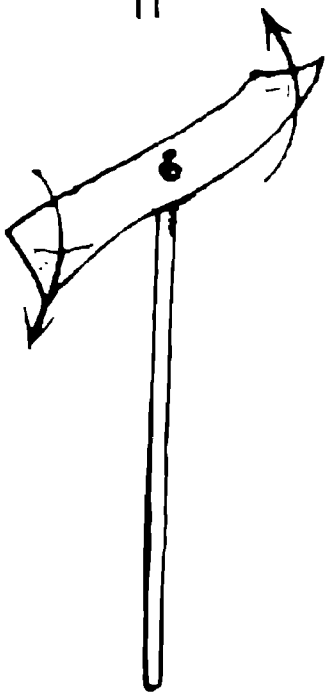
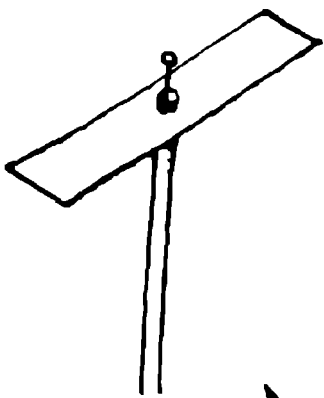
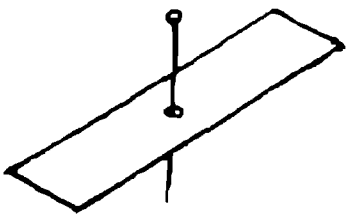
बहुत संभव है कि इंसान को आधुनिक बिजली के पंखे बनाने की प्रेरणा कागज के पंखे से बने खिलौने से मिली हो। इसी तरह हवाई जहाज के आविष्कार ने लोगों को कागज से अलग-अलग तरह के हवाई जहाज बनाने और उड़ाने के लिए भी अवश्य प्रेरित किया है। शायद सादा सी पतंग और आधुनिक हवाई जहाज, दोनों के उड़ पाने के पीछे एक ही राज हो। पहिये और बैलगाड़ीनुमा खिलौनों का धीरे-धीरे विकसित हुए परिवहन वाहनों के साथ सीधा संबंध है। ये मानव प्रगति पर अपनी अमिट छाप छोड़ गये हैं।

अगले पृष्ठों में कुछ ऐसे खिलौनों का उल्लेख है जिनकी तह में कहीं कोई विज्ञान, तकनीकी और डिजाइन का अंकुर अवश्य छिपा है। तुम्हें इन सरल और नवीन खिलौनों को बनाने और इनसे खेलने में बड़ा मजा आयेगा।

46. कागज का पंखा

सामान

10 सें.मी. × 2 सें.मी. नाप की कागज की पट्टी, एक पिन और सरकंडा या सिरकी।

बनाने का तरीका

कागज की पट्टी को पुरानी सिगरेट की डिब्बी में से काट लो। पट्टी के बीच में एक पिन लगाकर उसे किसी सरकंडे या सिरकी के सिरे पर चुभो दो। पंखे के किनारों को जरा सा मोड़ लो। हवा के बहाव की उल्टी दिशा में पंखे को रखो या उसे पकड़कर दौड़ो।

करो

कागज से विभिन्न आकार-प्रकार के पंखे बनाओ। अब देखो कि कौन सा पंखा ज्यादा अच्छा काम करता है।

जानो

पंखे के किनारों को थोड़ा मोड़ने की जरूरत क्यों पड़ती है ?

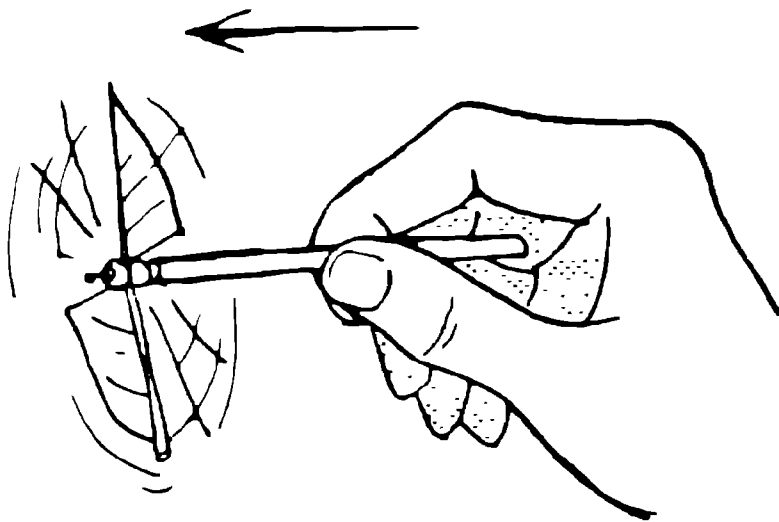
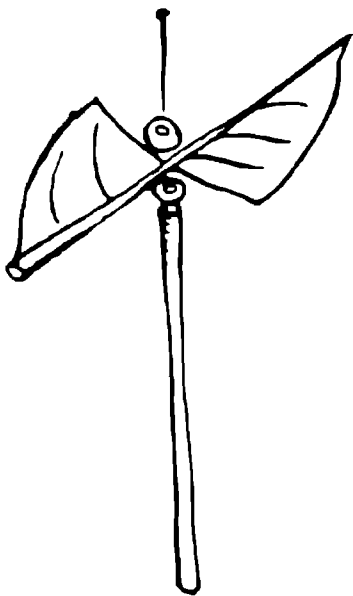
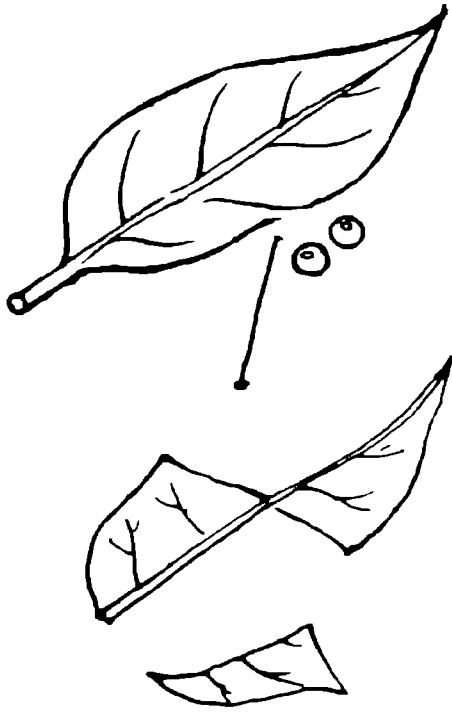
बताओ कि यह पंखा घूमता क्यों है ?

47. पत्ते का पंखा

सामान

एक पत्ता, एक पिन और एक सिरकी।

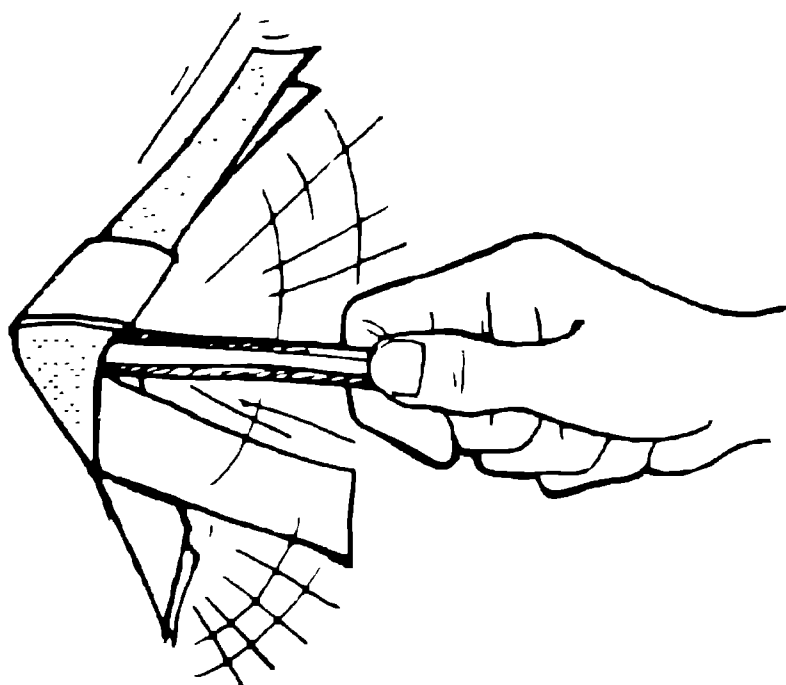
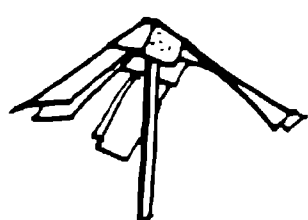
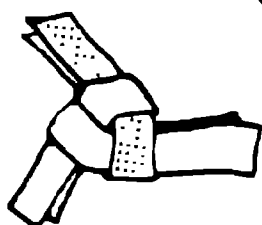
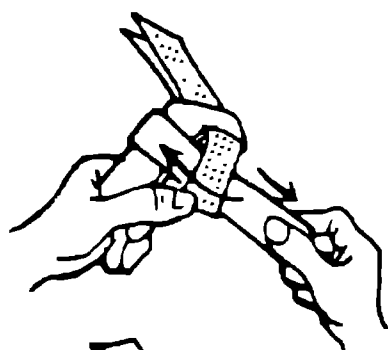
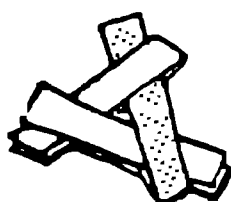
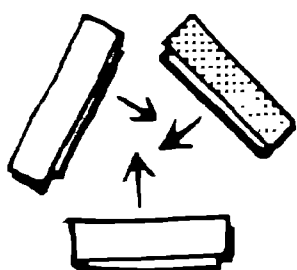
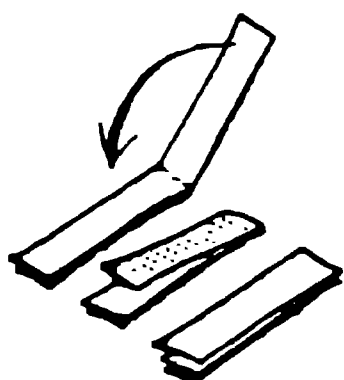
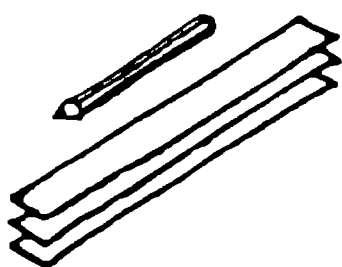
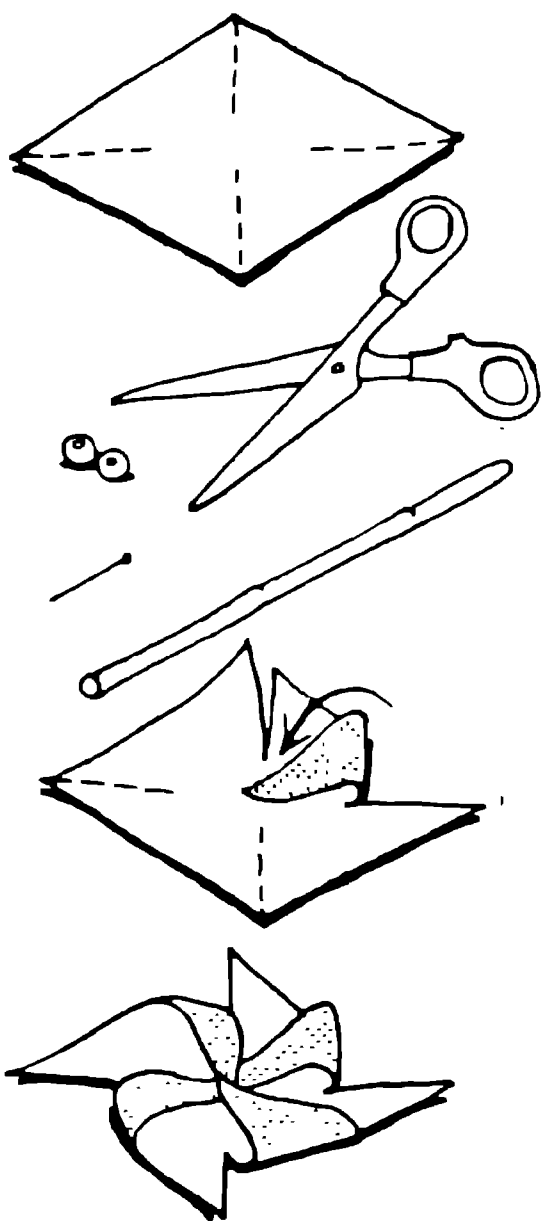
बनाने का तरीका

चित्र में दिखाये अनुसार पत्ते को पिन की मदद से सिरकी में धंसाओ। कागज के पंखे की तरह ही इस पंखे को भी बनाओ।

48. फिरकी

सामान

20 सें.मी. लंबी और 2 सें.मी. चौड़ी मोटे कागज की तीन पट्टियां और एक मोटी नोक की पेंसिल।

बनाने का तरीका

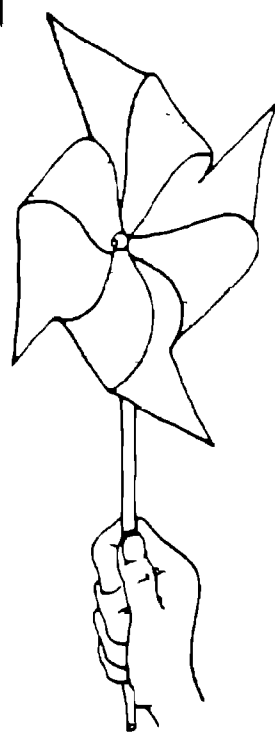
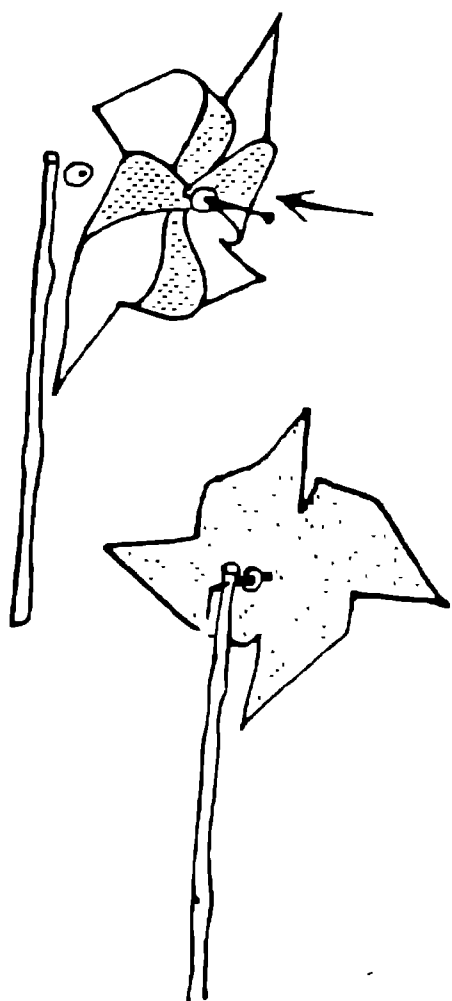
पट्टियों को बीच से मोड़ लो। अब चित्र में दिखाये अनुसार पट्टियों को आपस में फंसाओ। तीनों पट्टियों के ठीक से फंसने के बाद बीच में एक कटोरी जैसा गड्ढा बन जायेगा। इस पंखे को अब एक पेंसिल की मोटी नोक पर टिकाओ और दौड़ो। फिरकी तेजी से गोल-गोल घूमेगी।

49. पवन-चरखी

सामान

15 सें.मी. × 15 सें.मी. का पतला पर कड़क कागज, एक पिन, दो मोती और एक सरकंडा या सिरकी।

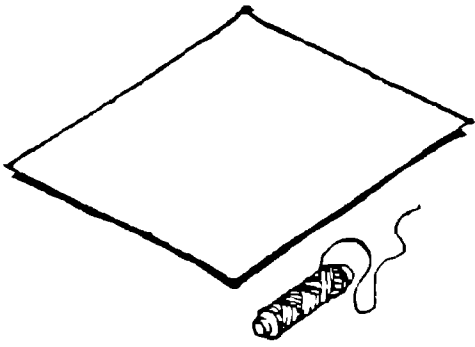
बनाने का तरीका

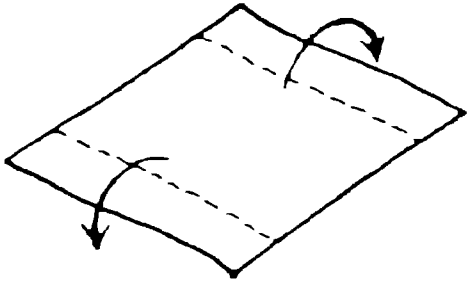
कागज पर चित्र में दिखाये अनुसार निशान लगाओ और काटो। पंखों को मोड़ते समय थोड़ी सावधानी बरतना। ध्यान रखना, जिससे कागज पर मोड़ और सिलवटें न पड़ें। चारों पंखों को गोल घुमाकर चित्र में दिखाये गये तरीके से बीच में लाओ। पहले एक पिन में मोती डालो। फिर पिन को पंखों के चारों सिरों में पिरो लो। अब पिन में दूसरा मोती पिरोकर उसे सरकंडे या सिरकी में धंसा दो। हवा के बहाव की उल्टी दिशा में चरखी को पकड़ो और दौड़ो। चरखी गोल-गोल घूमेगी।

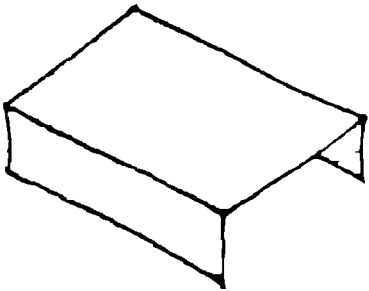
करो

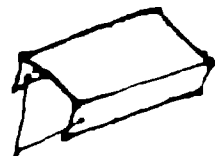
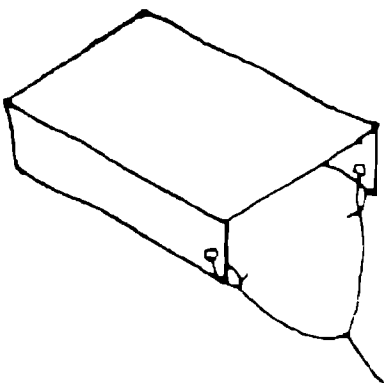
अलग-अलग प्रकार के कागजों की छोटी और बड़ी पवन-चरखी बना कर देखो।

जानो

अगर चरखी का एक पंख छोटा हो तो क्या वह घूमेगी ? चरखी को हवा के बहाव की उल्टी दिशा में रखना जरूरी क्यों होता है ? जब तुम चरखी को लेकर दौड़ते हो तो वह तेजी से क्यों घूमती है ?
किसी ऐसे उपकरण या मशीन का नाम बताओ जो पवन-चरखी के सिद्धांत पर आधारित हो।

50. नन्ही पतंग

सामान

20 सें.मी. × 15 स.मी. नाप का आयताकार कागज और डोर।

बनाने का तरीका

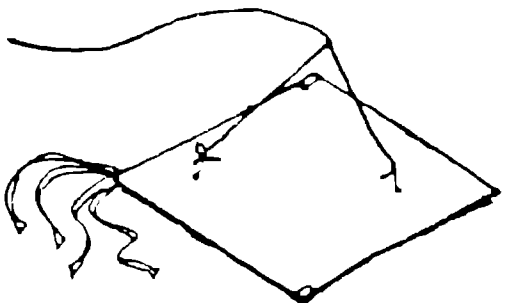
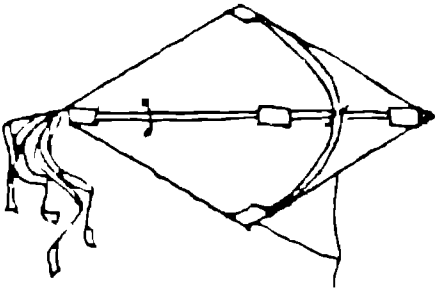
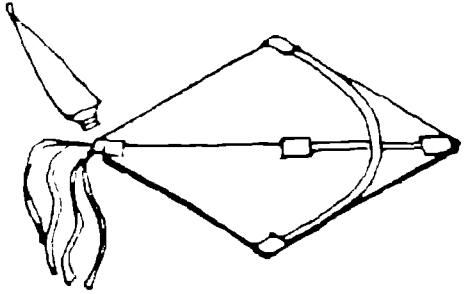
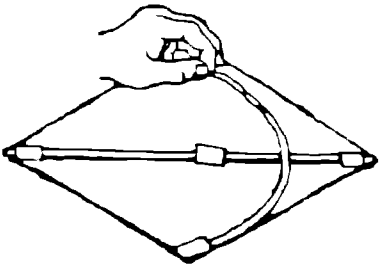
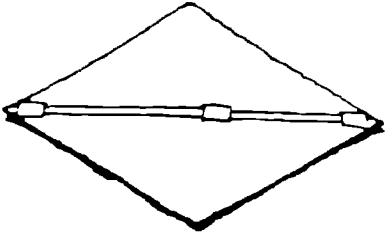
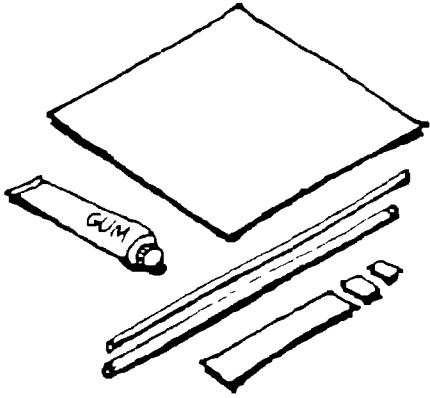
चित्र में दिखाये अनुसार कागज को मोड़ो। फिर उसमें डोर बांधो और बस पतंग उड़ने को तैयार है।
अगर हवा तेज हो तो पतंग अच्छी तरह उड़ेगी। यदि हवा कम हो तो पतंग की डोर हाथ में पकड़कर भागो, जिससे पतंग उड़ सके।

करो

छोटी और बड़ी पतंगें बनाओ और उनकी उड़ान को ध्यान से देखो।

जानो

हवा के बहाव में यह पतंगें कैसे ऊपर उठती हैं और उड़ती हैं ?
पतंग और हवाई जहाज की उड़ान में क्या समानता है ?

51. पतंग

सामान

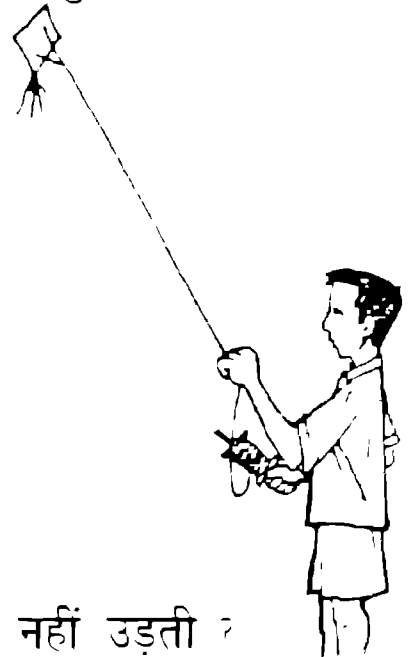
पतंग का 30 सें.मी × 30 सें.मी. आकार का कागज, दो खपच्चियां (एक 3 मि.मी. और दूसरी 2 मि.मी. मोटी), गोंद, चाकू, धागा, पतंग के कागज की पट्टियां।

बनाने का तरीका

3 मि.मी. वाली बांस की खपच्ची को कागज की कर्ण पर जमाकर रखो। इसे मध्य और दो बीच के स्थानों पर कागज के टुकड़ों से चिपकाओ। अब 2 मि.मी. वाली खपच्ची को कमान जैसे मोड़ो। उसे पहली खपच्ची के मिलने वाली जगह पर कागज के टुकड़े से चिपकाओ। अब उसके दोनों सिरों को कमान की तरह मोड़ो और उन्हें गोंद लगे कागज के टुकड़ों से चिपका दो। अगर चाहो तो कागज की लंबी पट्टियां पतंग में पुछल्ले की तरह चिपका दो। पतंग के कन्नों के लिए एक धागे को चित्र में दिखाये अनुसार बांधो। बाद में इनमें पतंग उड़ाने की लंबी डोर बांधो। पतंग बनाने में माहिर अपने किसी जानने वाले की मदद से पतंग बनाने की कोशिश करो। वह तुम्हें पतंग बनाने और उड़ाने के गुर बता देगा।

करो

एक छोटी पतंग और एक बड़ी पतंग बनाकर देखो। पतंग में बंधे कन्नों को हवा के बहाव के हिसाब से बदलकर देखो।

जानो

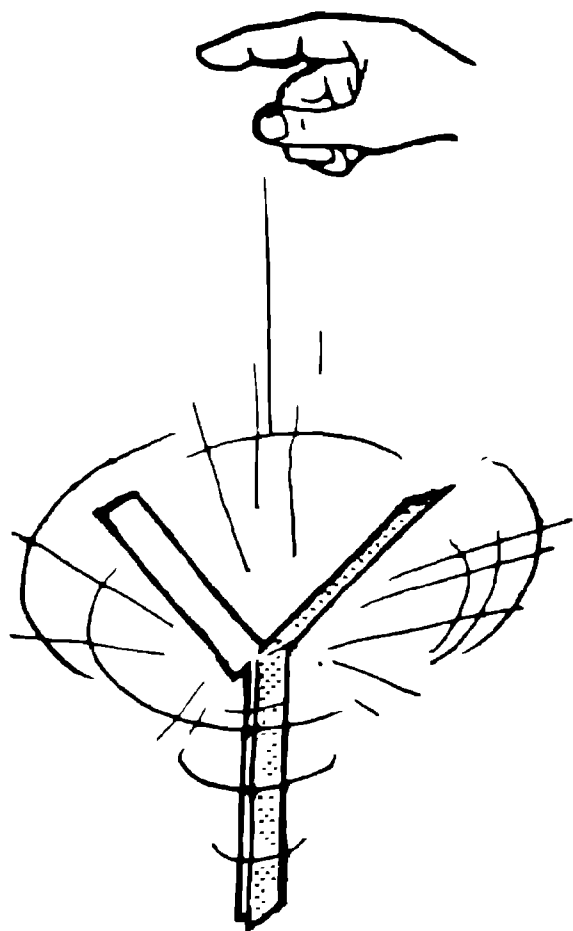
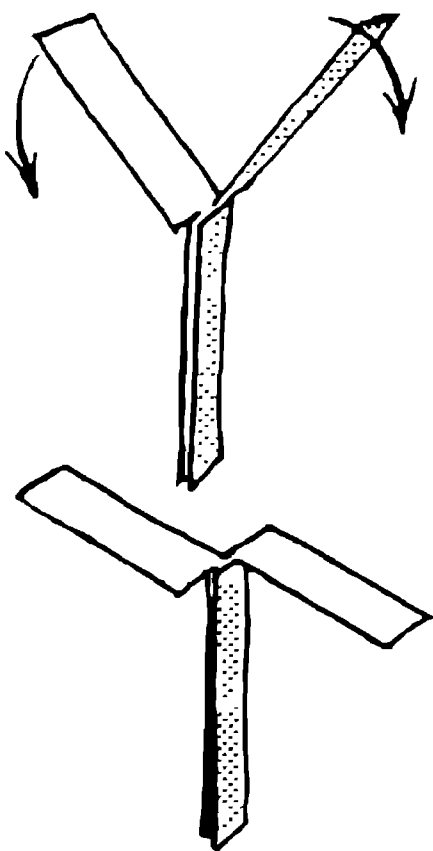
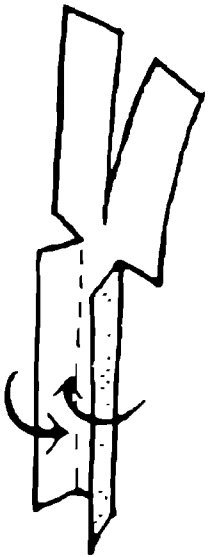
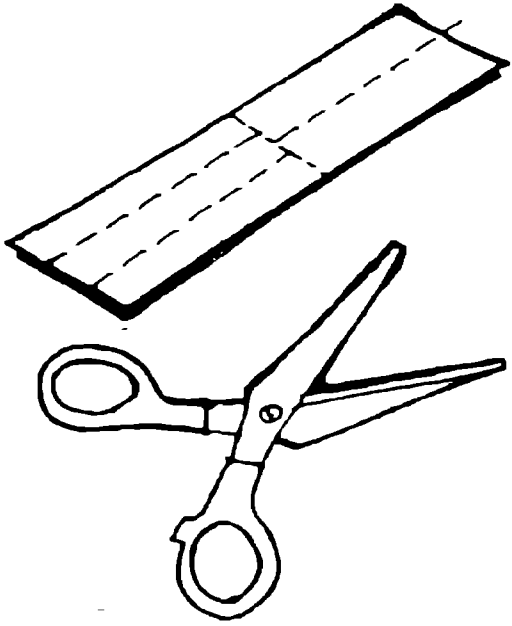
पतंग फटने के बाद क्यों नहीं उड़ती ?
छोटी पतंग को उड़ाना क्यों मुश्किल होता है ?
पतंग के साथ हल्का वजन चिपकाकर उसे उड़ाने की कोशिश करो।
अन्य देशों की पतंगें इकट्ठा करो।

52. नाचता पंखा

सामान

पतले कागज की 12 सें.मी × 3 सें.मी. नाप की पट्टी और एक कैंची।

बनाने का तरीका

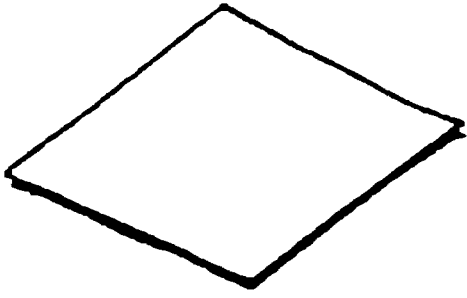
पट्टी को आधी लंबाई से थोड़ा कम बीचों-बीच काटो। अब चौड़ाई में दो छोटे काट लगाकर पट्टी के नीचे वाले हिस्सों को एक-दूसरे पर मोड़ दो। ऊपर के दोनों पंखों को उल्टी दिशाओं में समतल मोड़ो।

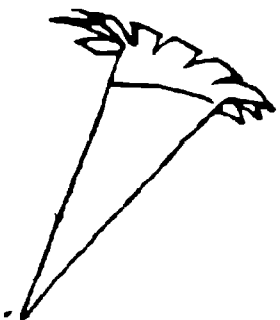
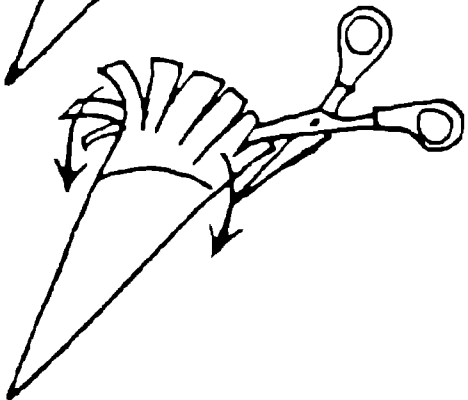
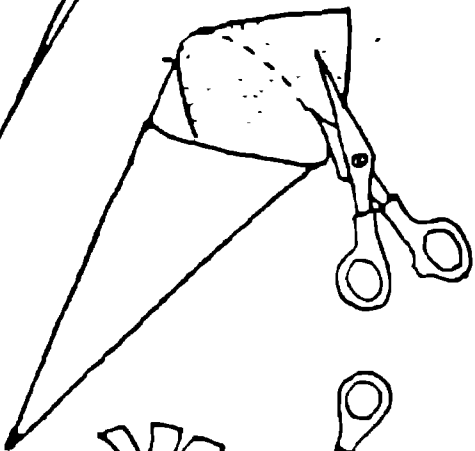
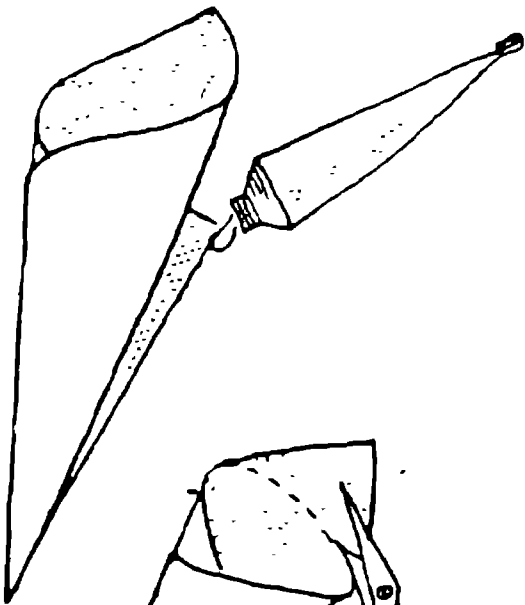
अब खिलौने को ऊंचाई से छोड़ो। पंखा घूमता हुआ धीरे-धीरे नीचे को आयेगा। अगर पंखा अच्छी तरह से नहीं घूमे तो पंखों की लंबाई बदल कर देखो।

नोट

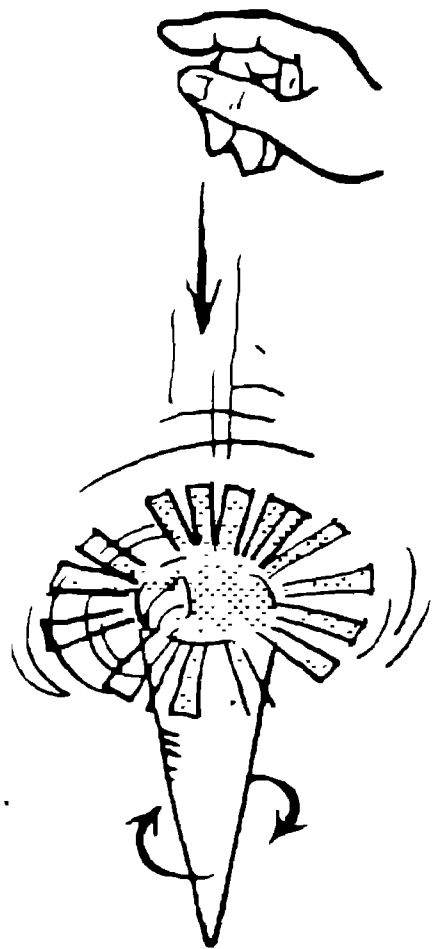
क्या तुमने हेलीकाप्टर के बड़े-बड़े पंख तेजी से घूमते हुए देखे हैं। ये पंख हवा को जोर से नीचे की ओर फेंकते हैं। इसी वजह से हेलीकाप्टर ऊपर उठता है। नाचते पंख वाले खिलौने में इसका उल्टा होता है। इसमें हवा की वजह से खिलौने के पंख घूमते हैं।

53. नाचता कप

सामान

15 सें.मी. × 15 सें.मी. नाप का चौकोर कागज, गोंद और कैंची।

बनाने का तरीका

चौकोर कागज के एक कोने को मोड़ कर शंकु (कोन) का आकार दो। शंकु को मोड़ने के बाद कागज के आखिरी सिरे को गोंद से चिपका दो। शंकु के ऊपर खड़े तिकोने भाग को कैंची से काट दो। अब शंकु का ऊपरी भाग एकदम गोलाकार दिखेगा। अब 2 सें.मी. की दूरी छोड़-छोड़ कर गोले की पूरी परिधि को शंकु की एक तिहाई गहराई तक काटो। इन कटे हिस्सों को फूल की पंखुड़ियों जैसा फैलाओ। इस खिलौने को ऊंचाई से छोड़ो। कप धीरे-धीरे घूमता हुआ नीचे की ओर आयेगा।

करो

इस कप के पंखों के किनारों को थोड़ा-थोड़ा मरोड़ दो, ठीक उसी तरह जैसे बिजली के पंखे के ब्लेड मुड़े होते हैं इस तरह मोड़ने से यह खिलौना अच्छी तरह घूमेगा। छोटे-बड़े आकार के नाचते कप बनाकर देखो।

जानो

अगर एक ओर के पंख लंबे हों, तो क्या यह खिलौना काम करेगा ?

अगर इस खिलौने पर एक तरफ वजन चिपका कर भारी कर दो तो क्या यह फिर भी घूमेगा, पंख चाहे समान हों ?

54. हेलीकाप्टर

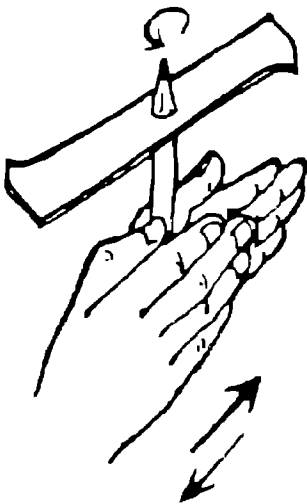
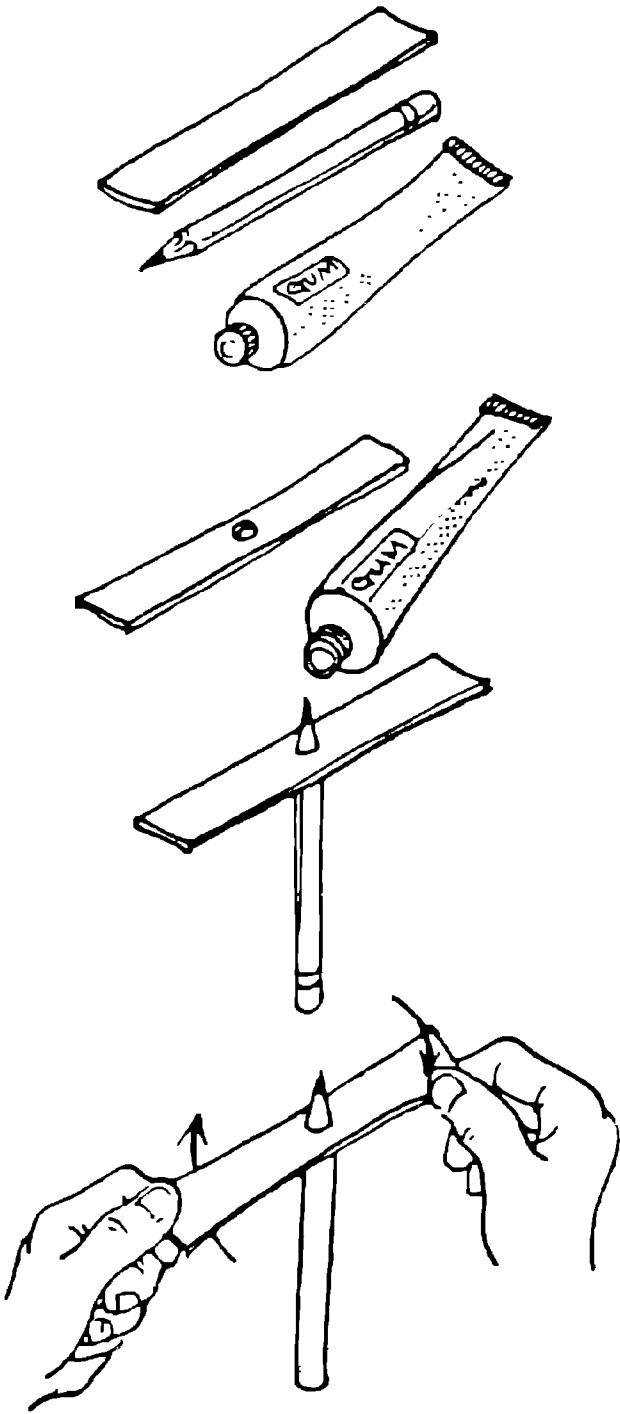
सामान

20 सें.मी. × 3 सें.मी. नाप की गत्ते की पट्टी, एक पेंसिल या बांस की डंडी और गोंद।

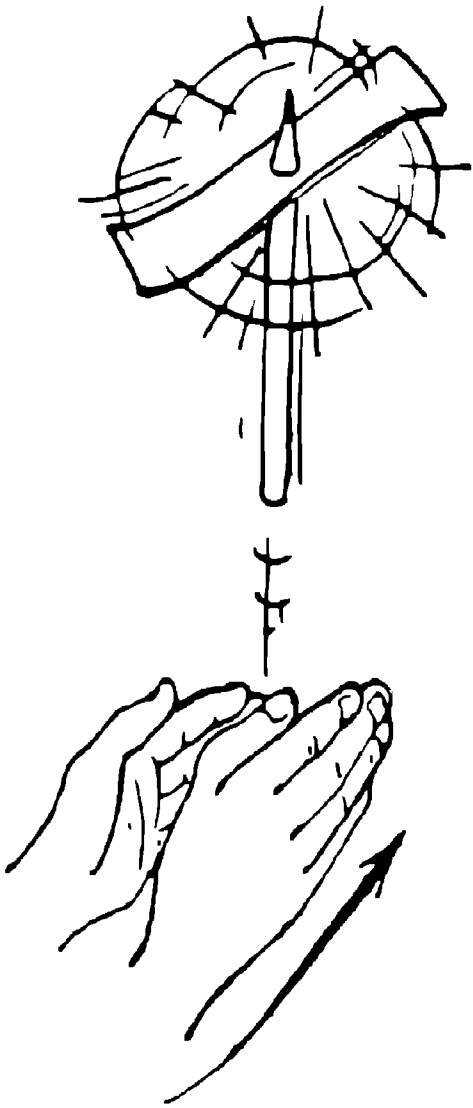
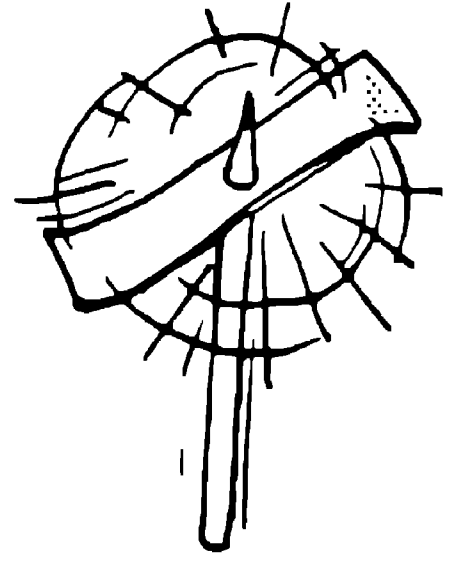
बनाने का तरीका

पट्टी के बीच में एक छोटा सा छेद बनाओ। इस छेद में एक गोल पेंसिल, या मोटी बांस की डंडी फंसाओ। गत्ते की पट्टी और पेंसिल/डंडी में कसकर पकड़ बनाये रखने के लिए उन्हें गोंद से चिपकाओ। पट्टी के किनारों को पंखे के ब्लेड जैसा मोड़ो। अब खड़ी पेंसिल/डंडी को अपने दोनों हाथों के बीच में पकड़ो। और दोनों हथेलियों को आपस में रगड़कर पेंसिल/डंडी को जोर से घुमाकर ऊपर की ओर उछाल दो। तुम देखोगे कि यह खिलौना तेजी से घूमता है और हवा में तैरता है।

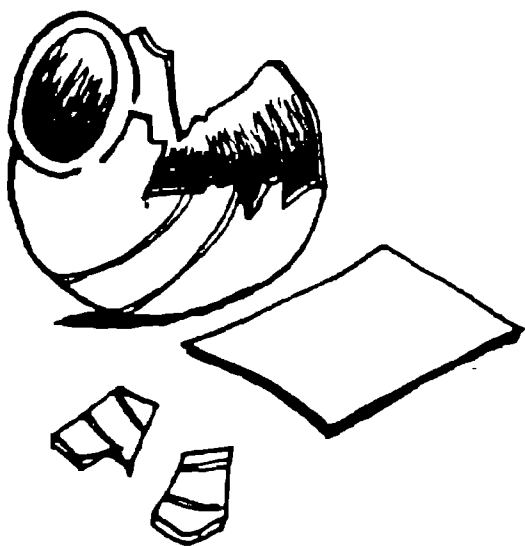
करो

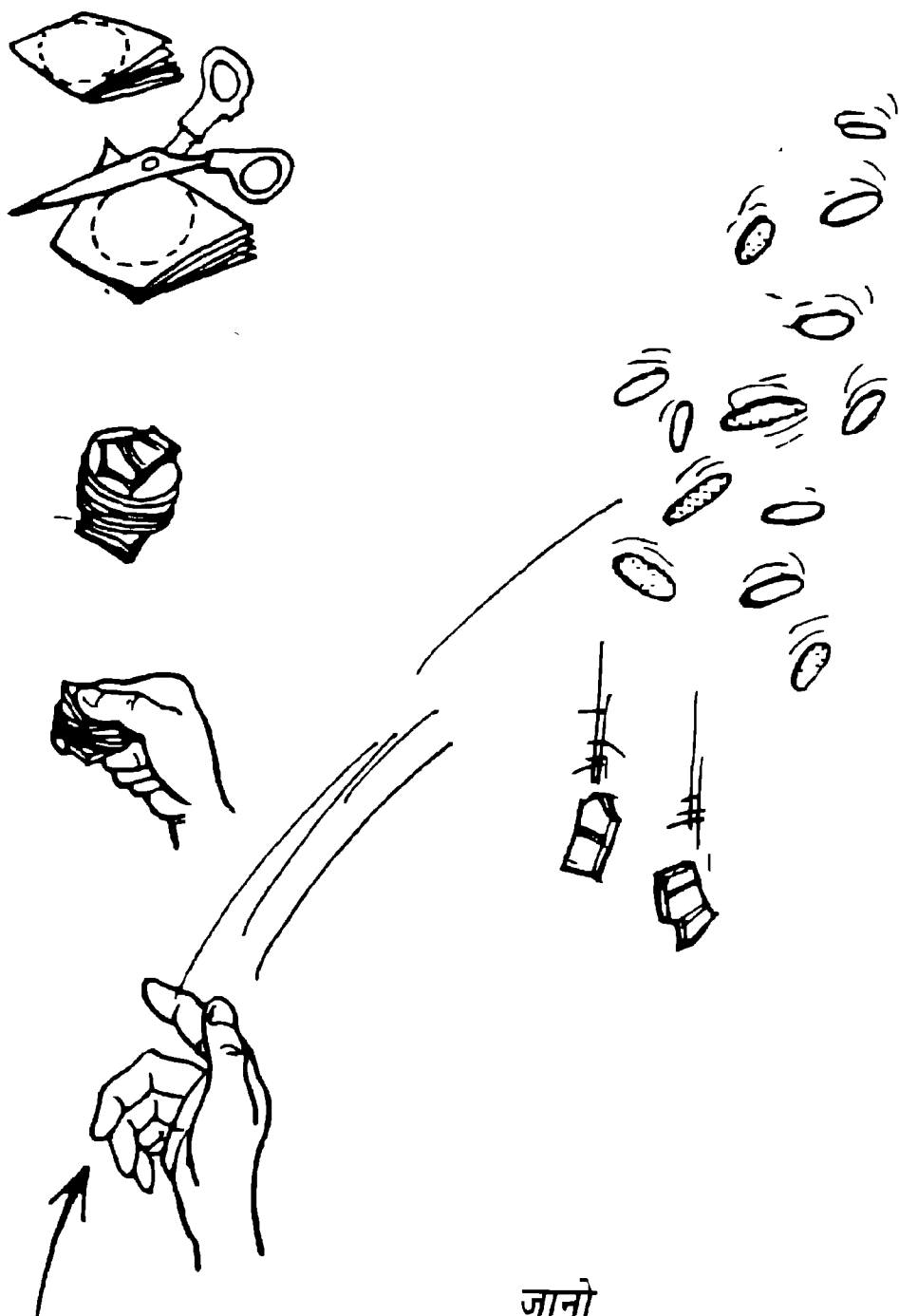
छोटे-बड़े हेलीकाप्टर बनाओ, और देखो कि उनकी उड़ान पर क्या फर्क पड़ता है।

जानो

हेलीकाप्टर की पट्टी को पंखे के ब्लेड जैसा मोड़ना क्यों जरूरी है ?

अगर डंडी गत्ते की पट्टी के बीचों-बीच न लगी हो तो क्या हेलीकाप्टर उड़ेगा ?

55. तैरते कागज

सामान

मटके के 5 सें.मी. × 5 सें.मी. नाप के दो टुकड़े, पतंग के कागज के 5 सें.मी. व्यास के 20 गोले।

बनाने का तरीका

इन कागज के टुकड़ों की गड्डी को दोनों मटके के टुकड़ों के बीच रखो। अब इन सबको इकट्ठा जोर से ऊपर को फेंको। तुम देखोगे कि मटके के टुकड़े तो फौरन ही नीचे आ जाते हैं, जबकि कागज के टुकड़े मजे में तैरते हुए धीमे-धीमे नीचे आते हैं।

जानो

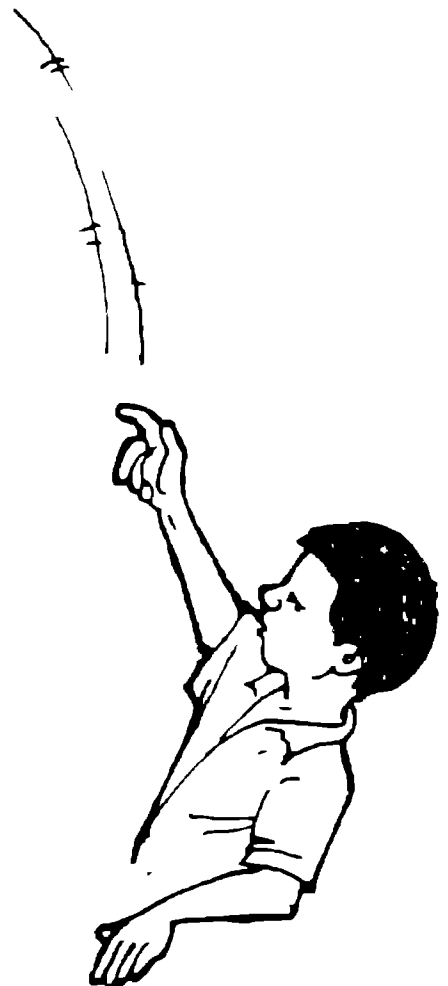
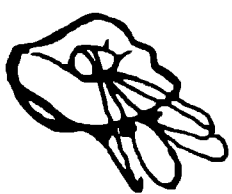
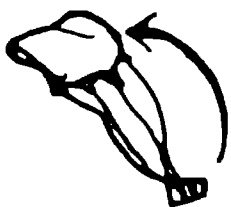
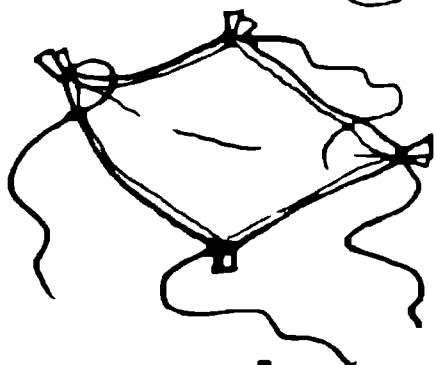
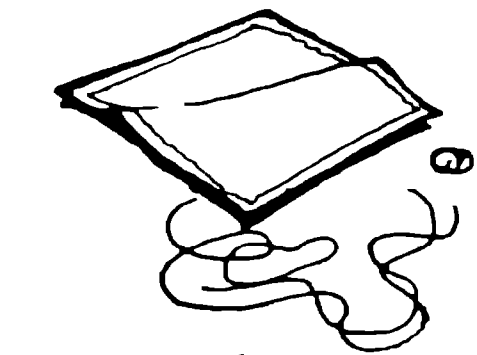
कागज के टुकड़े हवा में क्यों तैरते हैं ?

56. हवाई छतरी

सामान

एक रूमाल, धागे के चार टुकड़े और एक पत्थर।

बनाने का तरीका

समान लंबाई के धागे के चारों टुकड़ों को रूमाल के चारों कोनों से बांधो। रूमाल के चारों कोनों को बीच तक मोड़ो। चारों धागों से पत्थर बांधने के पहले यह निश्चित कर लो कि उनकी लंबाई एक समान हो। तुम चाहो तो इसे अपने घर की छत से नीचे गिरा सकते हो, और इसके धीमे-धीमे तैरते हुए नीचे जाने का मजा ले सकते हो।

करो

रूमाल की जगह प्लास्टिक की शीट से हवाई छतरी बनाकर देखो।

जानो

क्या यह पैराशूट चंद्रमा पर, जहां बिलकुल हवा नहीं होती, काम करेगा ?

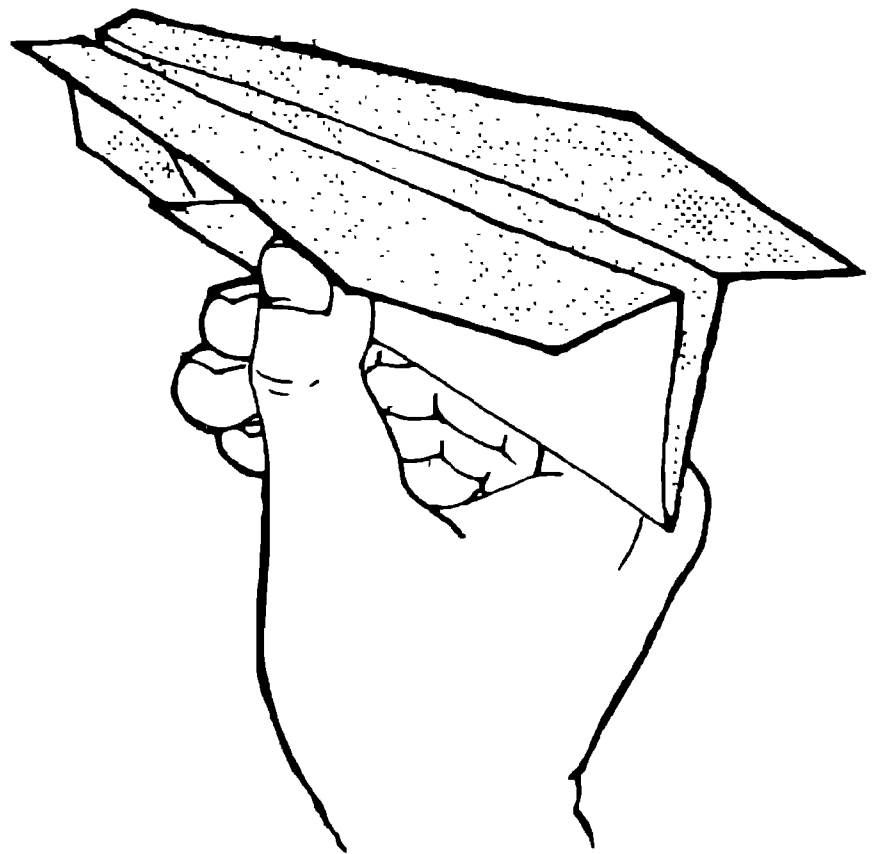
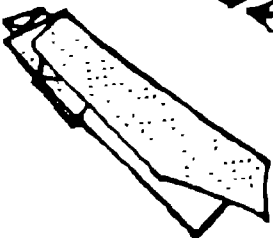
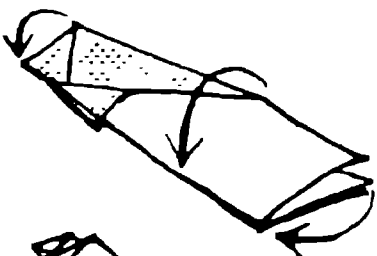
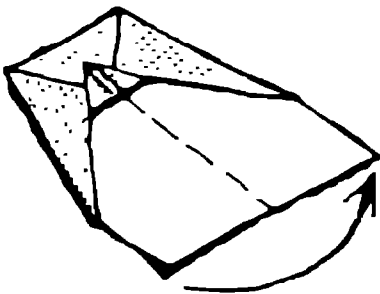
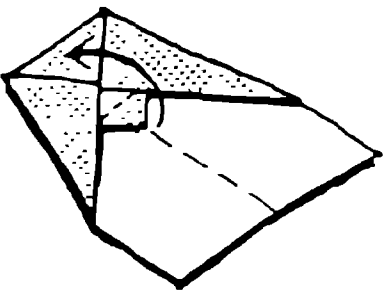
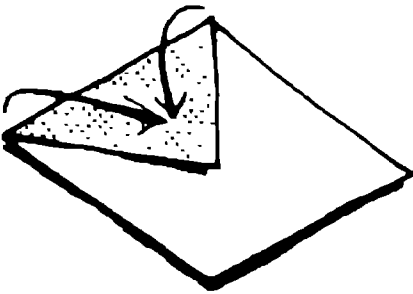
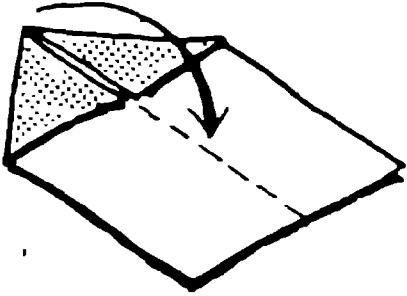
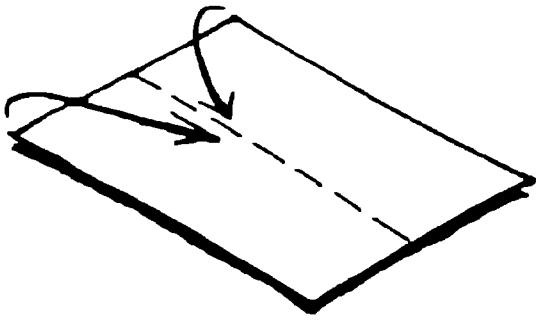
अगर रूमाल के बीच एक छेद हो तो क्या यह पैराशूट काम करेगा ?

57. जेट हवाई जहाज

सामान

15 सें.मी. × 20 सें.मी. नाप का आयताकार कागज।

बनाने का तरीका

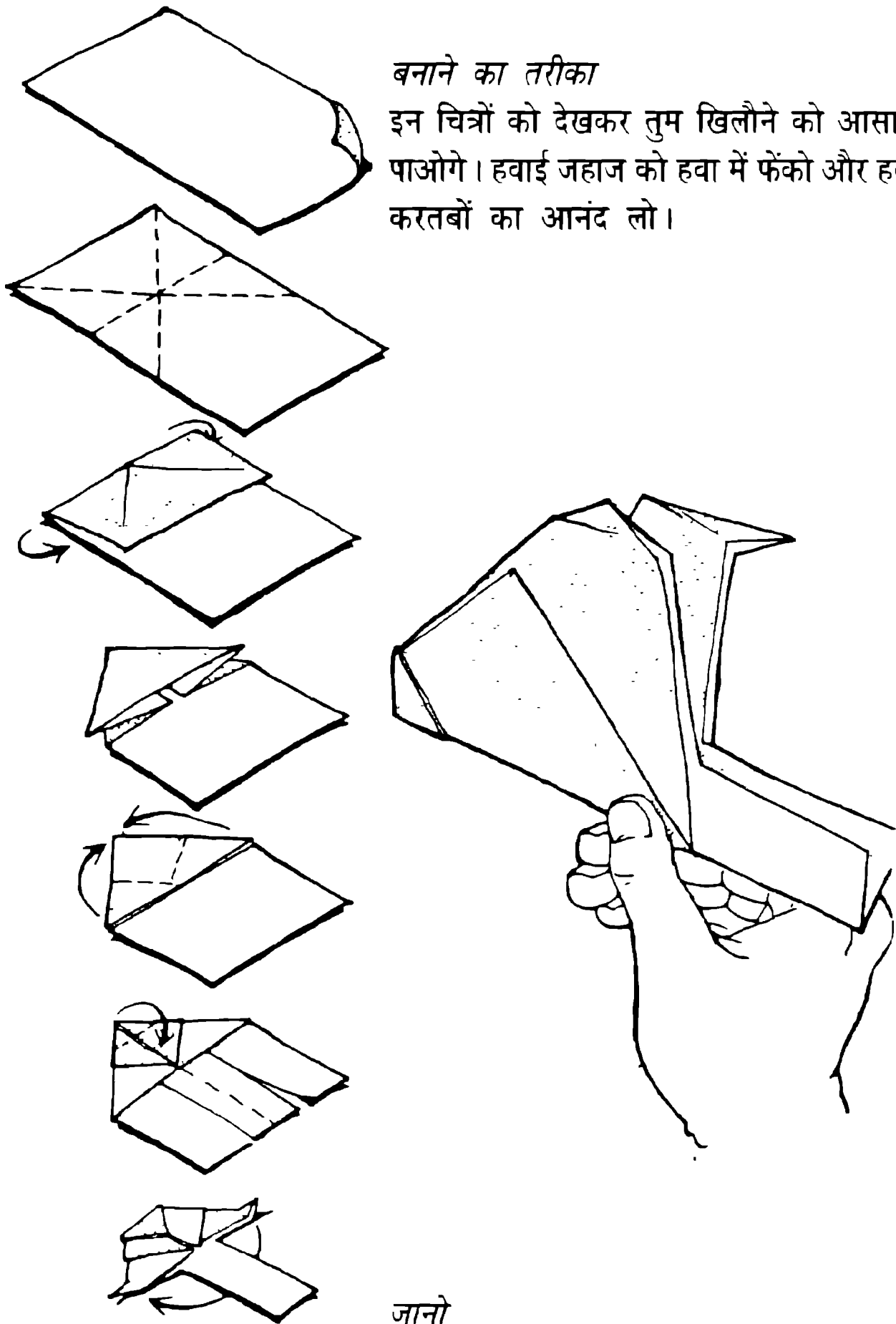
कागज के ऊपर के दोनों कोनों को बिंदी वाली रेखा तक मोड़ो। इससे कोने आपस में मिल जायेंगे। फिर नोक को तिकोन के आधार पर नीचे मोड़ो। आगे के मोड़ चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ो। अब तुम्हारा

हवाई जहाज उड़ने को तैयार है। बेहतर उड़ान के लिए पंखों के सिरों को थोड़ा अंदर की ओर मोड़ो। हवाई जहाज को हवा में फेंको और उसकी उड़ान का मजा लो।

58. हवाई जहाज

सामान

15 सें.मी. × 30 सें.मी. नाप का आयताकार कागज।

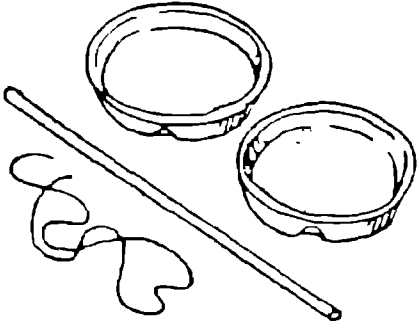
बनाने का तरीका

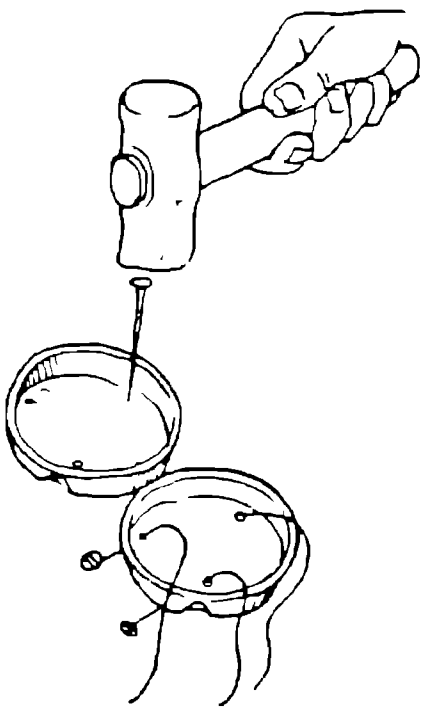
इन चित्रों को देखकर तुम खिलौने को आसानी से बना पाओगे। हवाई जहाज को हवा में फेंको और हवा में उसके करतबों का आनंद लो।

जानो

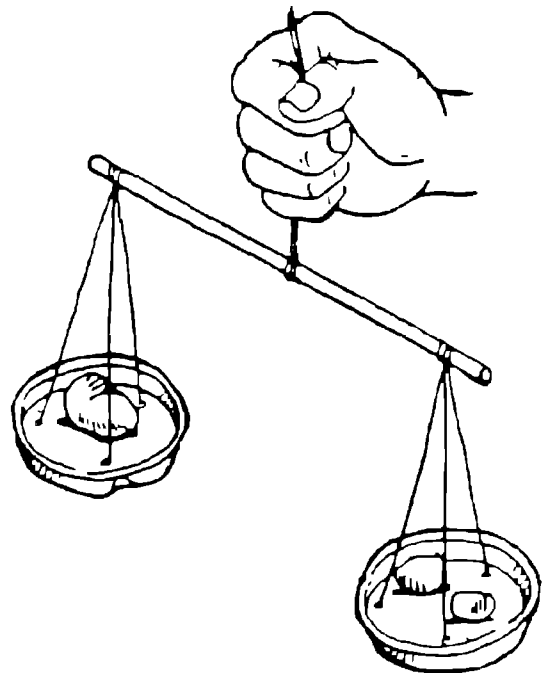
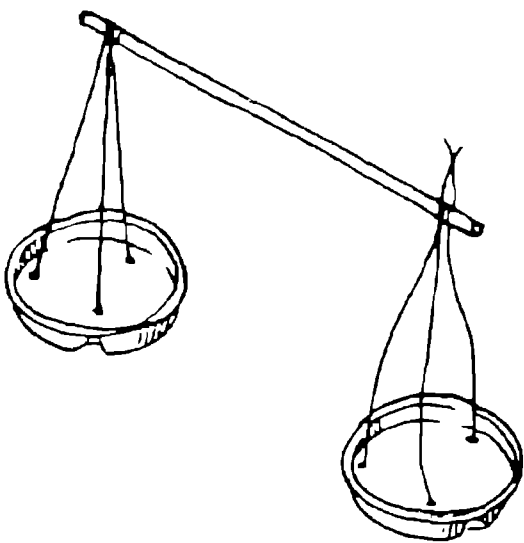
बताओ कि हवाई जहाज क्यों हवा में तैरता है ?

59. तराजू

सामान

एक जैसे नाप के ढक्कन, मजबूत डोरी, एक बांस की डंडी, कील और हथौड़ी।

बनाने का तरीका

पालिश की डिब्बी के ढक्कनों में समान दूरी पर तीन-तीन छेद बनाओ। धागे की एक समान लंबाई के छह टुकड़े काटो। हरेक धागे के एक सिरे को ढक्कन के छेद में पिरो कर उसमें एक मोटी गांठ बांध दो। अब तीनों धागों के खुले सिरों को उठा कर पलड़े को थोड़ा संतुलित करो। अब धागों को बांस की डंडी के दोनों सिरों से बांध दो। अब डंडी के बीचों-बीच एक मजबूत धागे का फंदा इस प्रकार बांधो जिससे कि दोनों पलड़े संतुलित स्थिति में रहें। अब तराजू में अपनी मनमर्जी की चीजों को तोलो।

करो

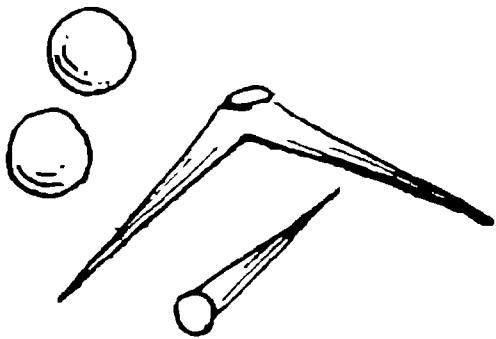
पलड़ों के लिए एक जैसे वजन का कोई भी ढक्कन इस्तेमाल कर सकते हो। उदाहरण के लिए माचिस की दराजें, नींबू के छिलकों की कटोरियां, आदि।

जानो

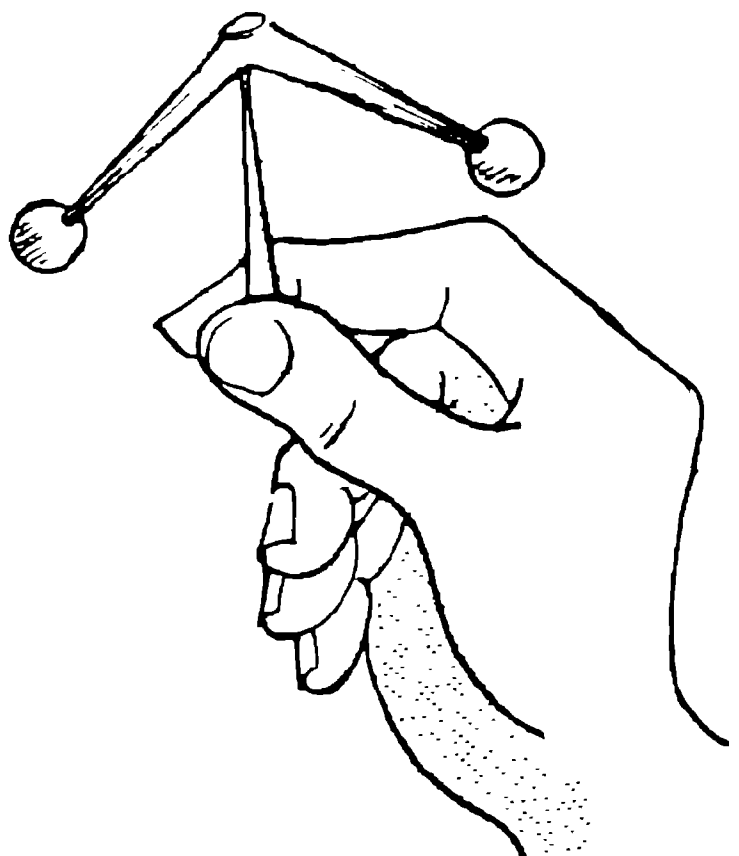
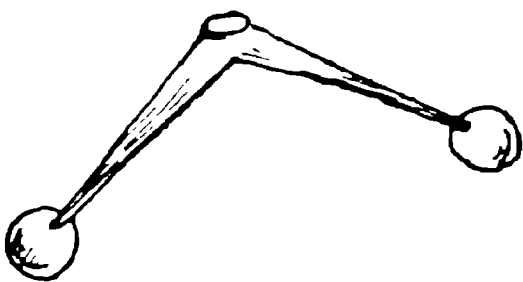
क्या तराजू और मैदान की ढेंकी (सी-सॉ) दोनों एक ही सिद्धांत पर काम करते हैं ?

दोनों पलड़ों का भार एक समान होते हुए भी कुछ दुकानदार ग्राहकों को कम सौदा कैसे तोल देते हैं ?

60. नोक पर खड़ा

सामान

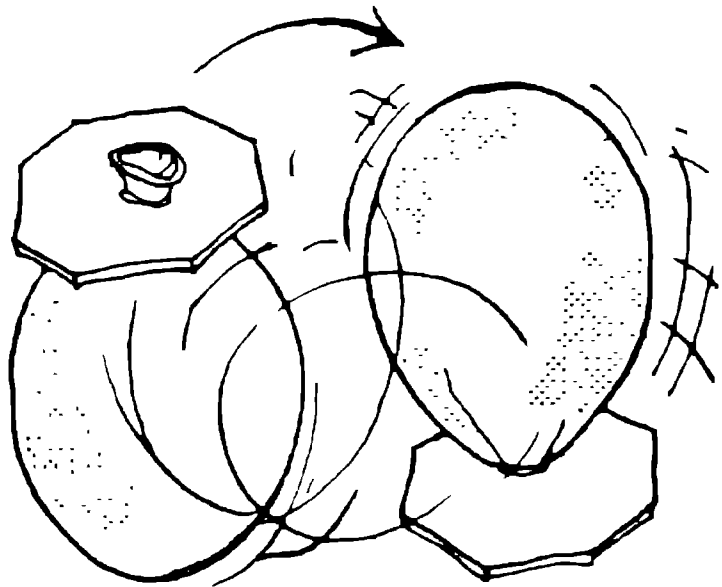
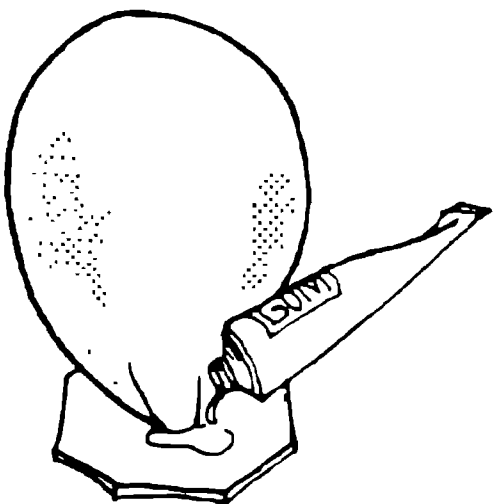
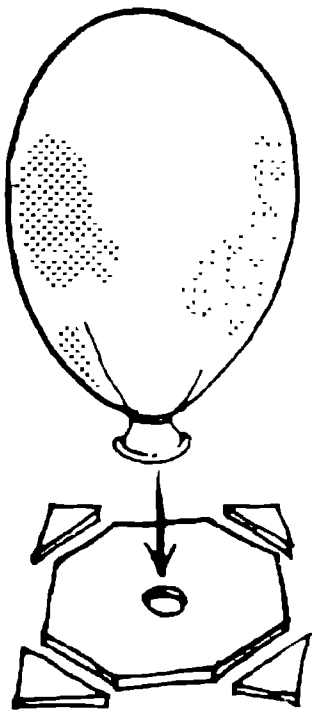
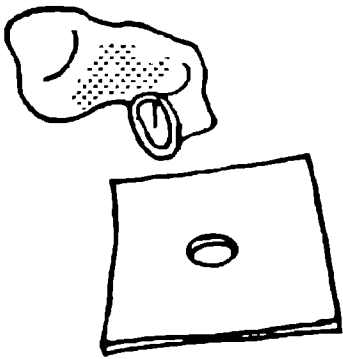
गीली मिट्टी की गोलियां या बकरी की मेंगनी, बबूल के पेड़ के दो जोड़ी कांटे।

बनाने का तरीका

बबूल के दोहरे कांटे में दोनों ओर बकरी की एक-एक मेंगनी फंसाओ। अब इस बबूल के कांटे के केंद्र को एक दूसरे कांटे की नोक पर टिकाओ। झूले जैसा यह खिलौना खुद अपने आप संतुलित हो जायेगा।

61. खड़ा गुब्बारा

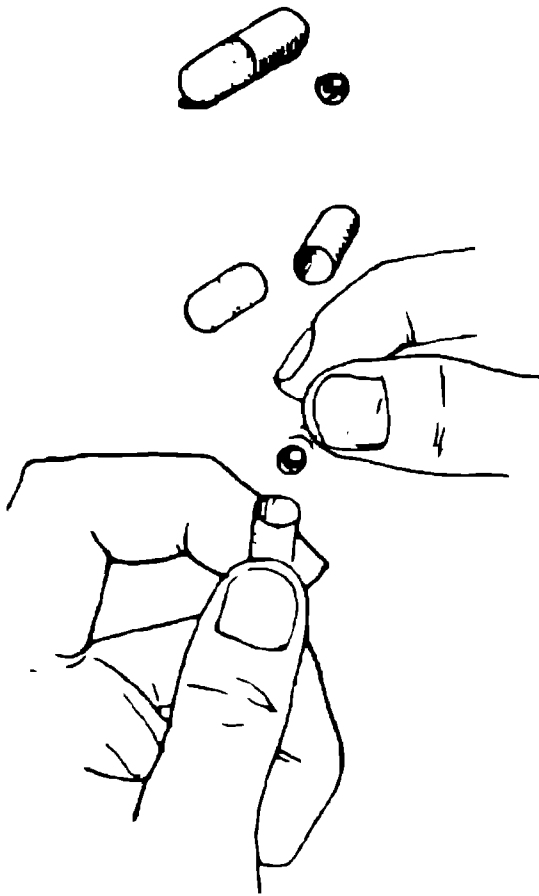
सामान

एक गत्ते का टुकड़ा और हवा से भरा एक गुब्बारा।

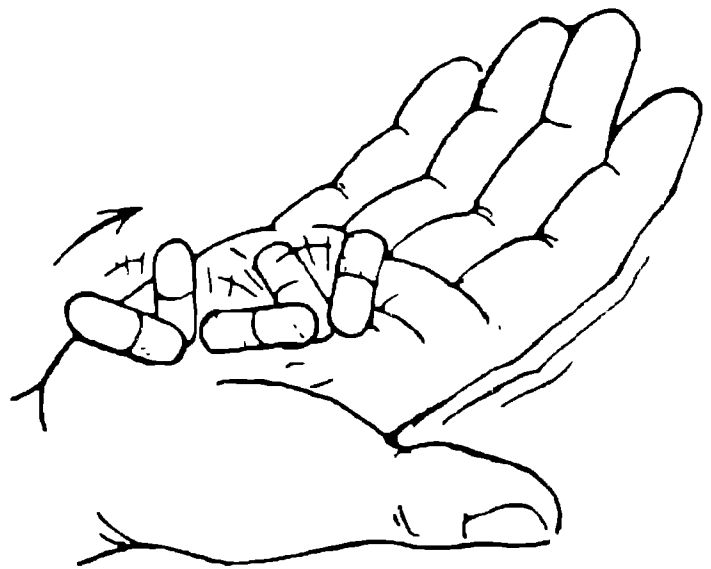
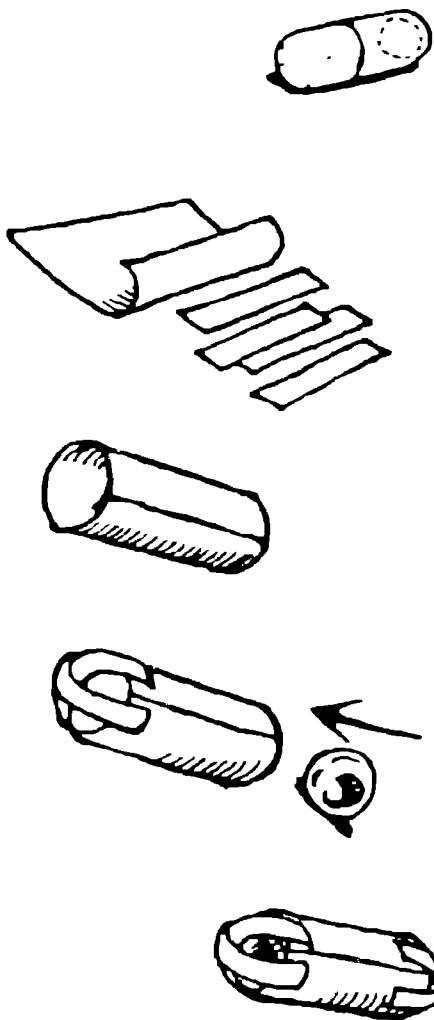
बनाने का तरीका

एक गुब्बारे को फुला कर उसके मुंह को धागे से बांध दो। एक गत्ते के टुकड़े के बीच में एक छोटा छेद करो। इस छेद में गुब्बारे के मुंह को फंसा दो। इसे गोंद लगा कर चिपका दो। अब तुम चाहे गुब्बारे को ठोकर मारो, हिलाओ-डुलाओ या फेंको। गुब्बारा हर बार अपनी पहली वाली स्थिति में वापस खड़ा हो जाता है, लुढ़कता नहीं।

62. कलाबाज कैपसूल

सामान

दवाई का खाली कैपसूल और साइकिल के बॉलबेयरिंग की गोली।

बनाने का तरीका

कैपसूल के दोनों हिस्सों को अलग-अलग करो और साइकिल की छोटी सी लोहे की गोली उसमें डालो। अब कैपसूल के दोनों हिस्सों को बंद कर दो। खिलौना तैयार हो गया। अब कैपसूल को अपनी हथेली पर रखकर हथेली को टेढ़ा करो। देखो कैपसूल कैसी मजेदार कलाबाजियां लगाता है।

कलाबाज कैपसूल गुरुत्व केंद्र की बदलती स्थिति के सिद्धांत पर आधारित है। इसमें खिलौने के गुरुत्व केंद्र की स्थिति बदलती रहती है। इसीलिए यह कलाबाजी लगा पाता है।

करो

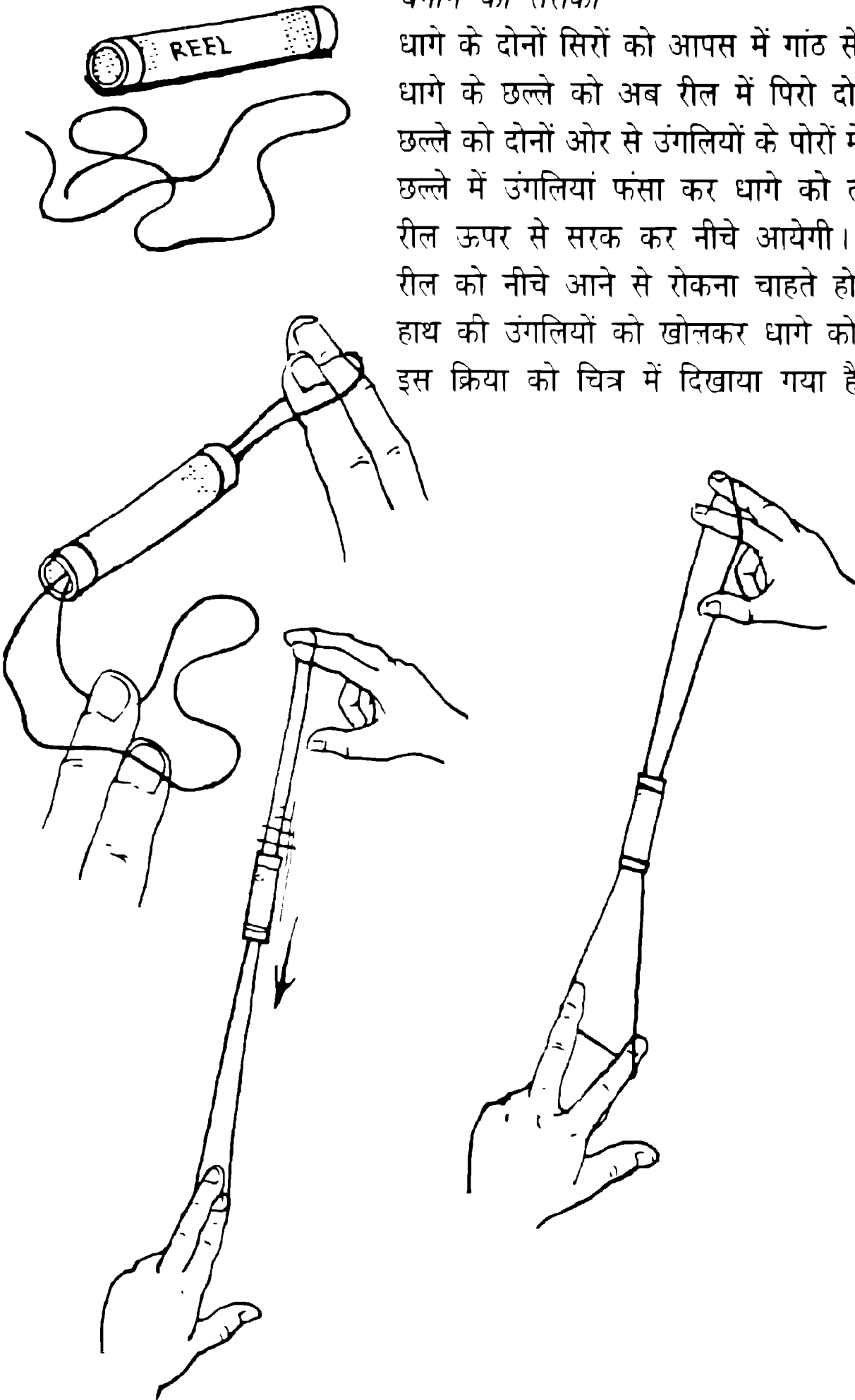
कागज का कैपसूल बनाओ और उसमें कंचा डालकर देखो। इसके लिए कैपसूल की लंबाई कंचे से तीन गुना होनी चाहिए।

63. रोको-जाओ

सामान

धागे की खाली रील और 80 सें.मी. लंबा धागा।

बनाने का तरीका

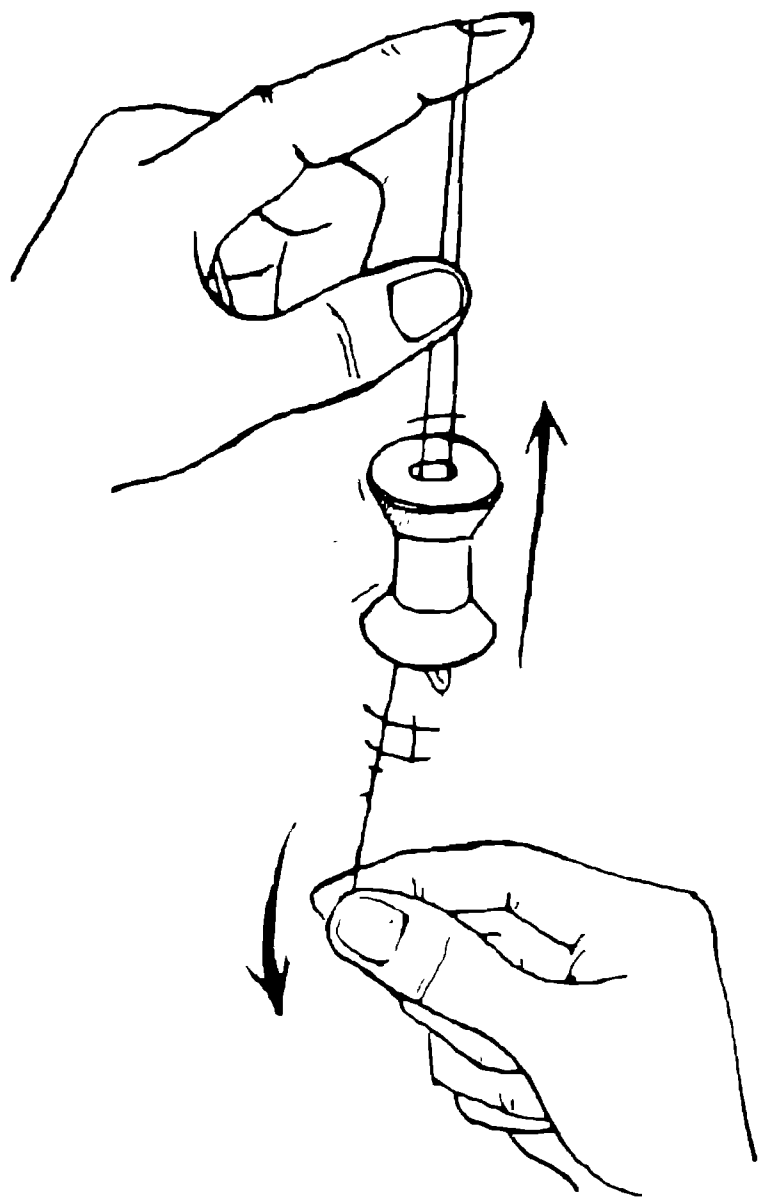
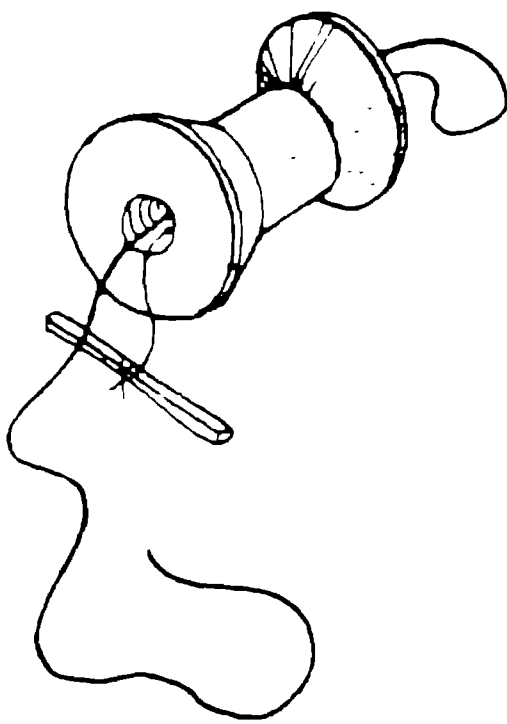
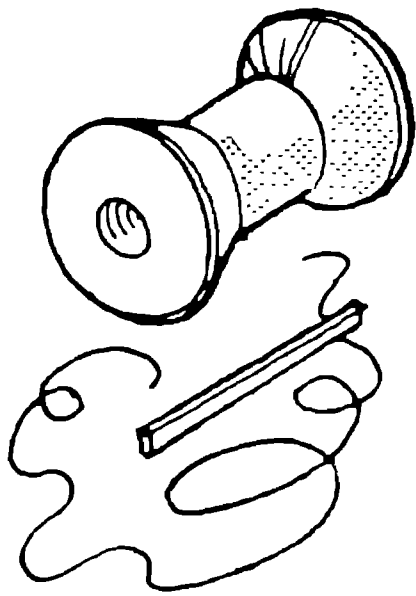
धागे के दोनों सिरों को आपस में गांठ से बांध दो। धागे के छल्ले को अब रील में पिरो दो। धागे के छल्ले को दोनों ओर से उंगलियों के पोरों में फंसाओ। छल्ले में उंगलियां फंसा कर धागे को तानो। अब रील ऊपर से सरक कर नीचे आयेगी। अगर तुम रील को नीचे आने से रोकना चाहते हो तो अपने हाथ की उंगलियों को खोलकर धागे को तान दो। इस क्रिया को चित्र में दिखाया गया है।

64. घिरनी

सामान

लकड़ी वाली धागे की रील (गिट्टक), 80 सें.मी. लंबा धागा और दो माचिस की तीलियां।

बनाने का तरीका

धागा लो, और उसके दोनों सिरों पर एक-एक माचिस की तीली बांध दो। अब धागे को बीच से दोहरा करके उसे लकड़ी की रील (गिट्टक) में पिरो दो। धागे के इस छल्ले को एक उंगली से लटका दो। अब नीचे से एक धागा खींचने पर रील ऊपर को उठेगी।

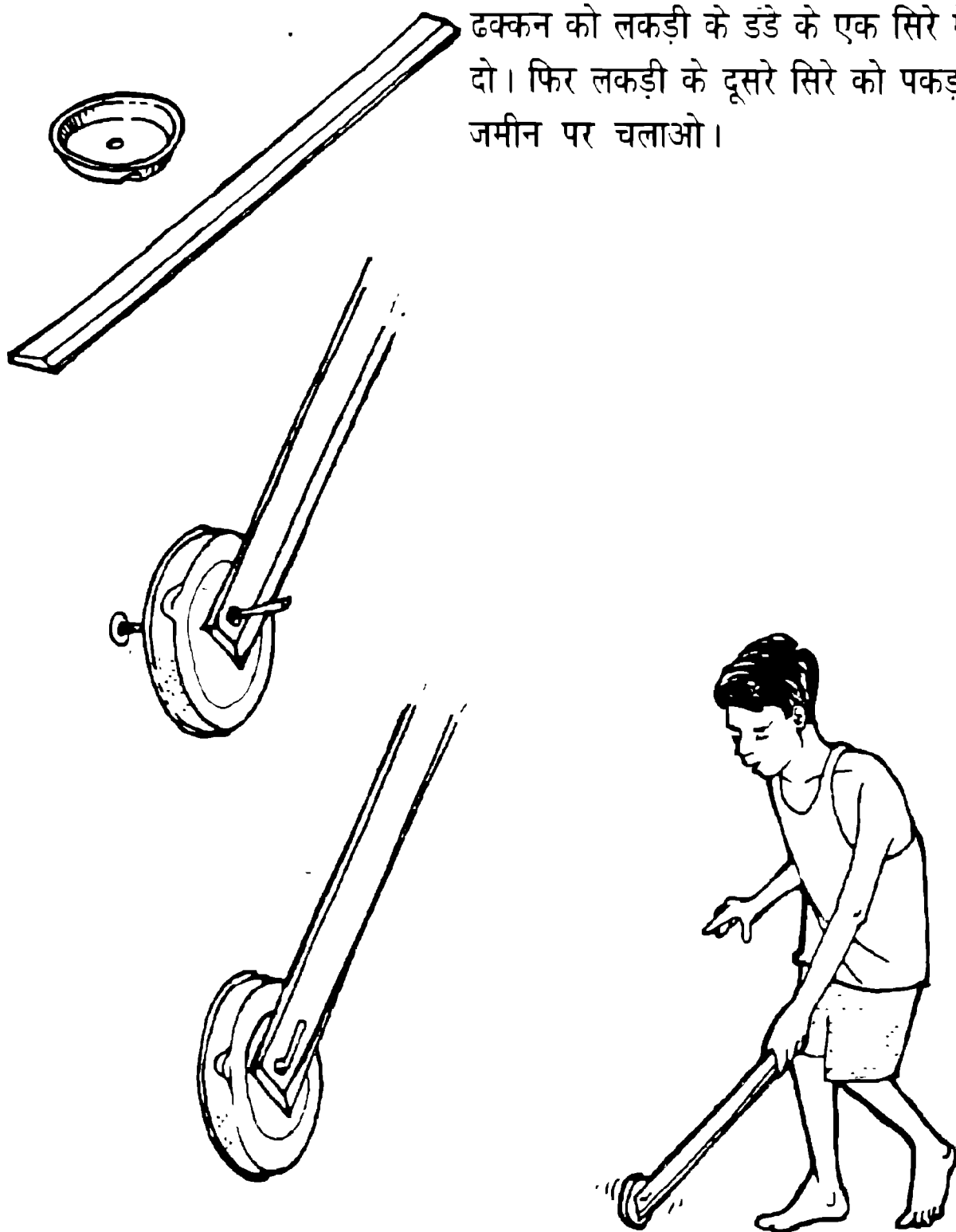
जानो

इस घिरनी में नायलोन के धागे से सूती धागा क्यों बेहतर काम करता है ?

65. ढक्कन की गाड़ी

सामान

पालिश की डिब्बी का ढक्कन, बांस या लकड़ी का डंडा।

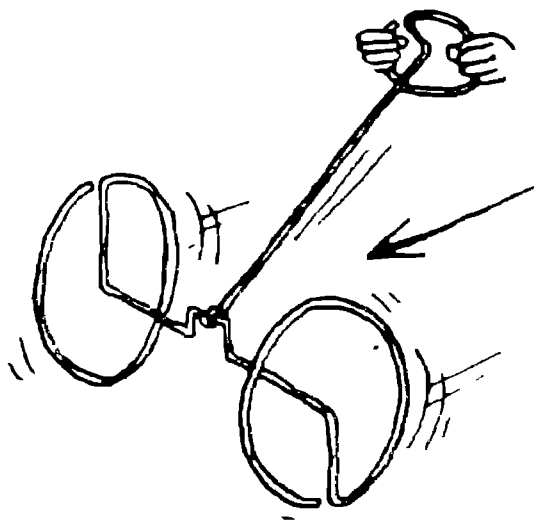
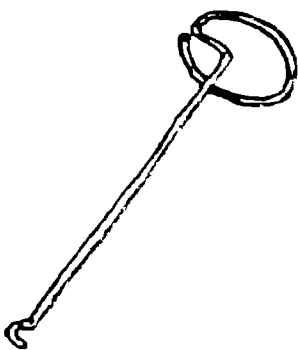
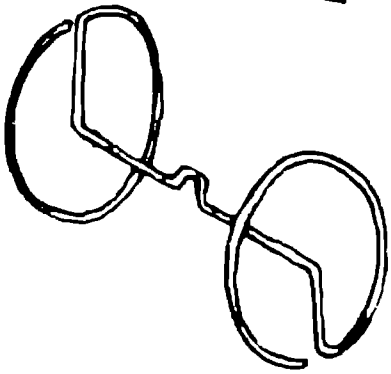
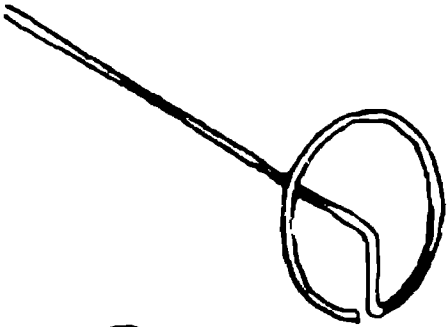
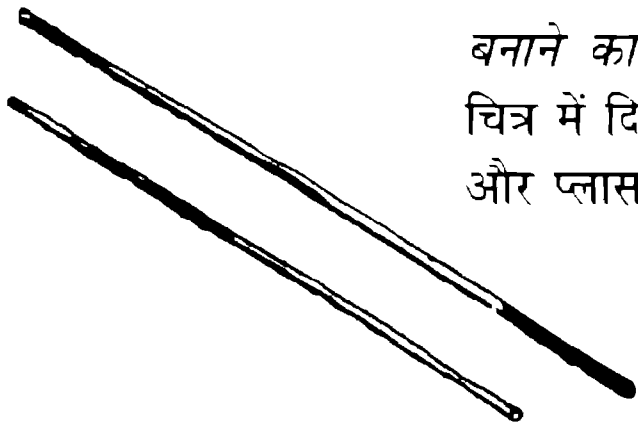
बनाने का तरीका

ढक्कन को लकड़ी के डंडे के एक सिरे में कील से ठोंक दो। फिर लकड़ी के दूसरे सिरे को पकड़ कर पहिये को जमीन पर चलाओ।

66. तार की गाड़ी

सामान

90 सें.मी. लंबे और 2 मि.मी. मोटाई के तार के दो टुकड़े, हथौड़ी और प्लास।

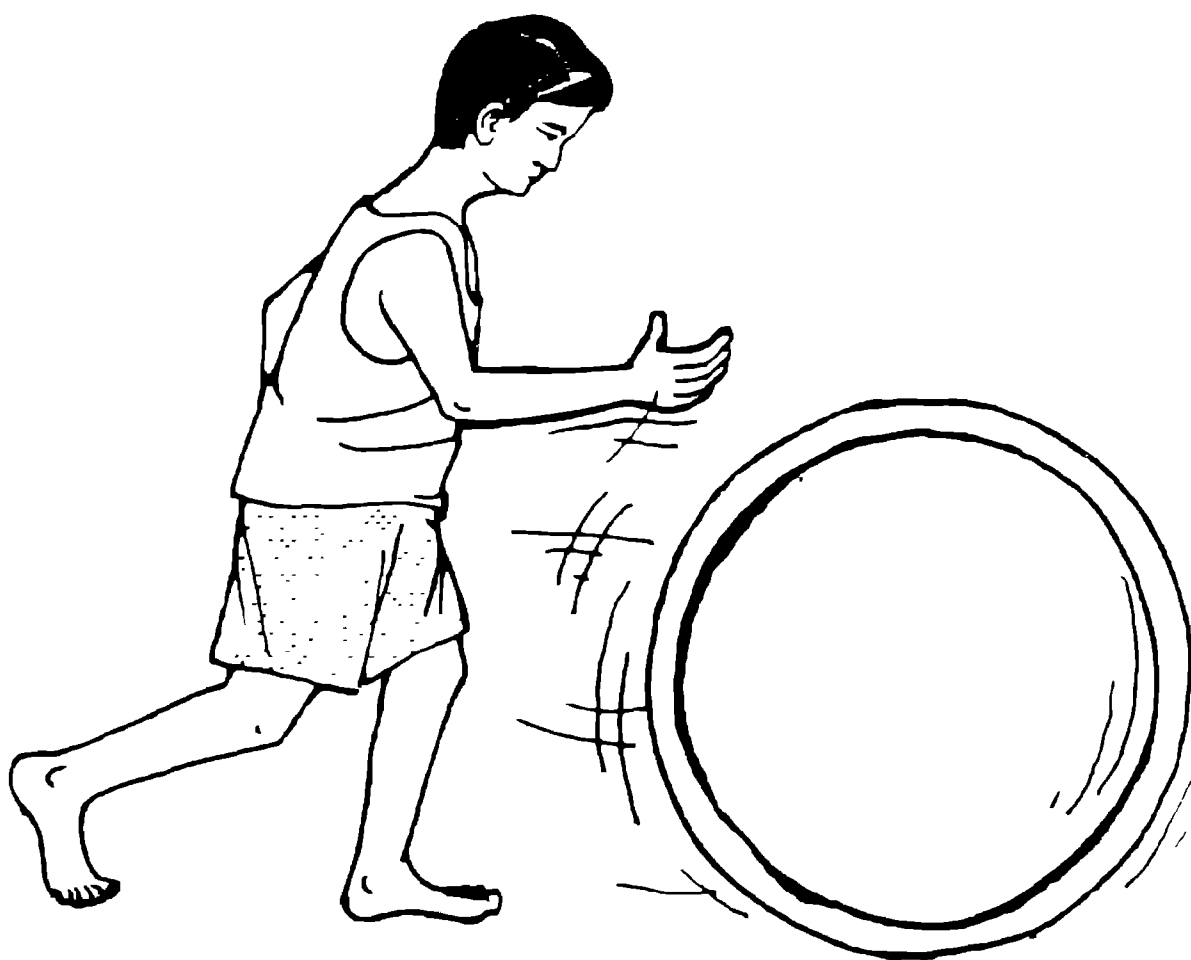
बनाने का तरीका

चित्र में दिखाये अनुसार तार के दोनों टुकड़ों को हथौड़ी और प्लास से मोड़ो और बस, तार की गाड़ी तैयार है।

67. टायर का पहिया

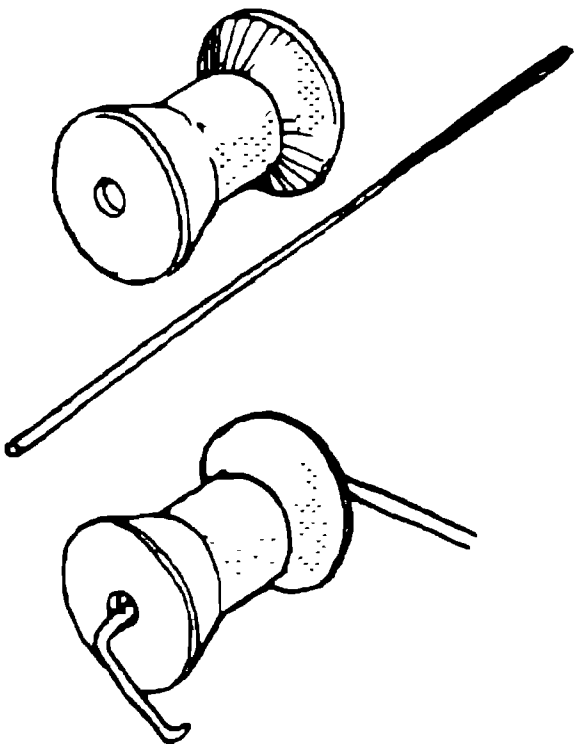
सामान

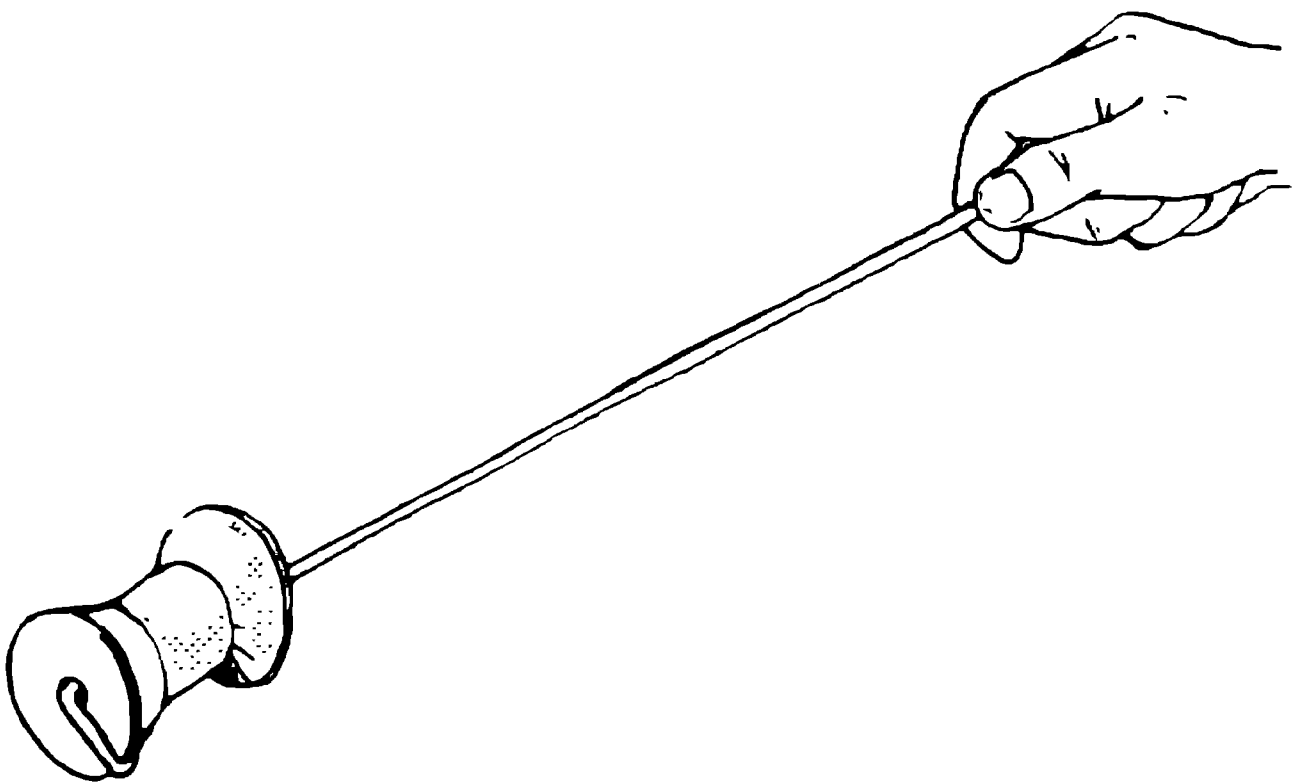
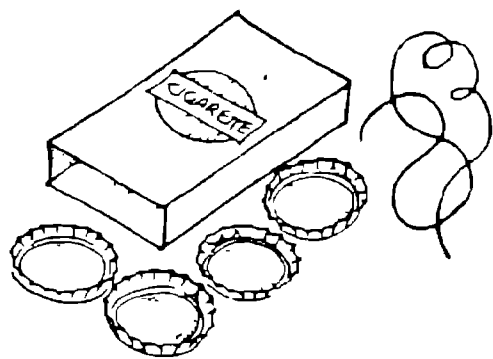
साइकिल का एक पुराना टायर।

बनाने का तरीका

साइकिल के टायर को हाथ से मार कर चलाओ और चलते समय उसे संतुलित रखो। तुम डंडे से भी टायर को चला सकते हो, और उसका संतुलन बनाये रख सकते हो। पहिये को इस प्रकार चलाने और संतुलित रखने में काफी कुशलता चाहिए।

68. रील की गाड़ी

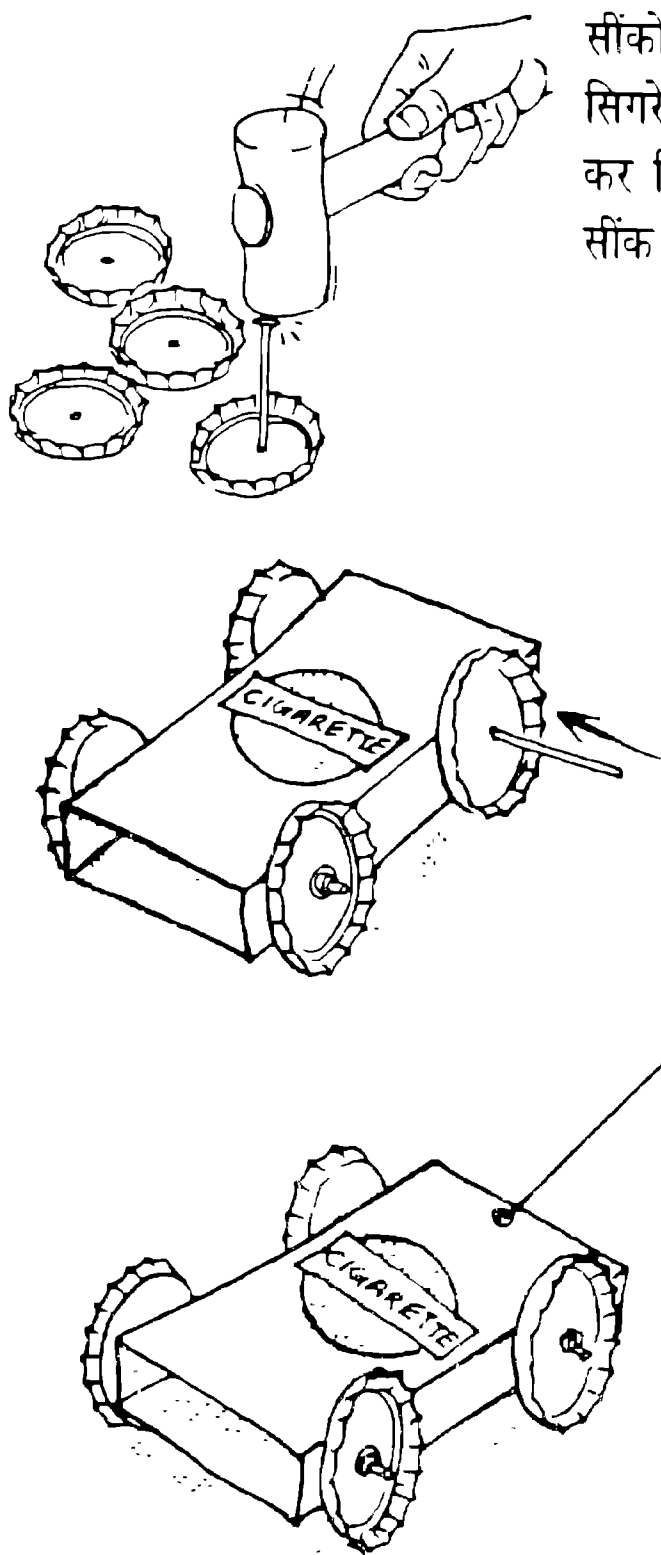
सामान

पुराने धागे की लकड़ी की रील (गिट्टक) और एक लंबा और मोटा तार।

बनाने का तरीका

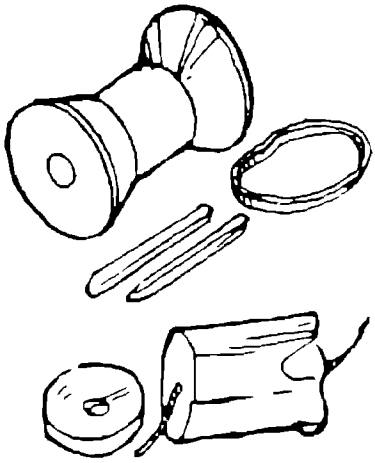
रील की गाड़ी बनाना तो एकदम आसान है। बस एक मोटे तार को रील में डालकर थोड़ा सा मोड़ दो। अब तार की लंबी डंडी को पकड़कर गाड़ी चलाओ, और जिस दिशा में चाहो उसे मोड़ो।

69. सिगरेट की डिब्बी की गाड़ी

सामान

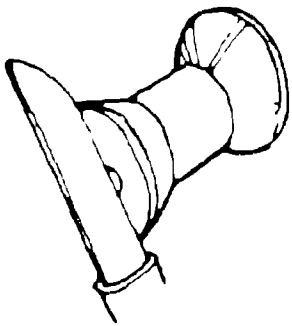
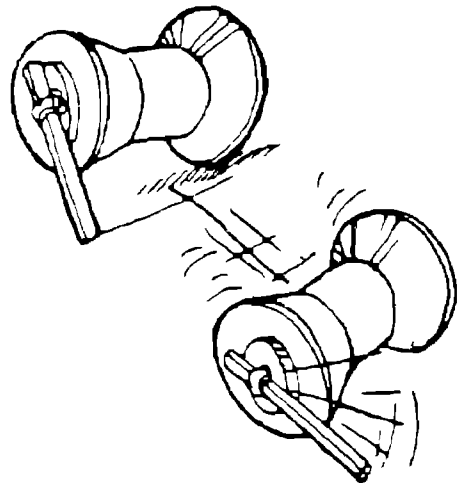
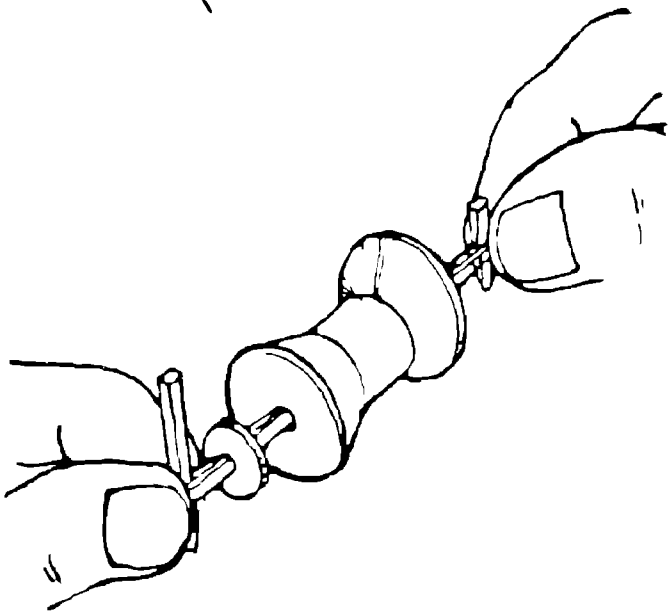
एक पुरानी सिगरेट की डिब्बी, सोडा वाटर की बोतलों के ढक्कन, झाड़ू की सींकें, कील और हथौड़ी।

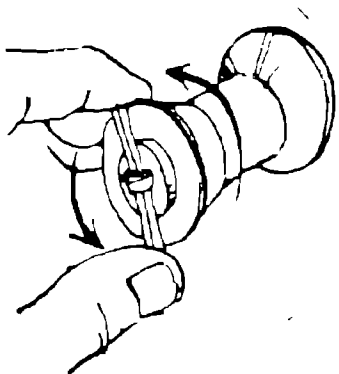
बनाने का तरीका

गाड़ी के पहिये बनाने के लिए चारों ढक्कनों के बीचों-बीच कील और हथौड़ी से छेद करो। चित्र में दिखाये अनुसार सींकों के सिरों पर ढक्कन के पहिये लगाओ और उन्हें सिगरेट की डिब्बी में फिट करो। पहिये धुरी पर से फिसल कर निकलें नहीं, इसके लिए ढक्कनों के बाहर निकली सींक पर धागा लपेट दिया जाता है।

70. स्वचालित गाड़ी या टैंक

सामान

धागे की लकड़ी की खाली रील, रबड़ बैंड, दो माचिस की तीलियां और साबुन या मोम का टुकड़ा।

बनाने का तरीका

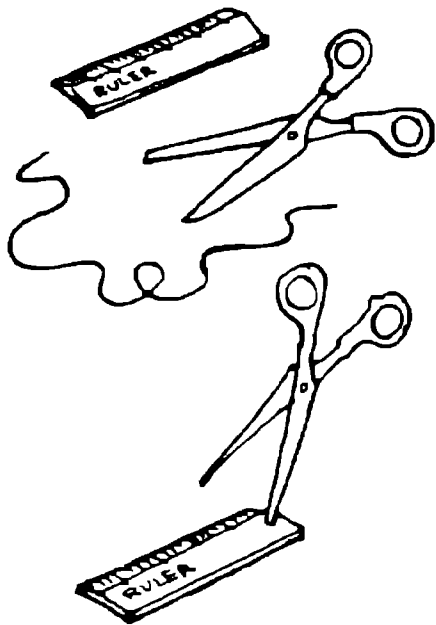
पहले गिट्टक में चाकू से काटकर एक खांचा बनाओ जिसमें माचिस की आधी तीली फंस जाये। रबड़ बैंड के एक सिरे को इस आधी तीली से बांध दो। अब रबड़ बैंड के दूसरे सिरे को गिट्टक के छेद में पिरो लो। आधी तीली को ठीक से उसके खांचे में फंसा लो। एक मोमबत्ती का छोटा टुकड़ा काटो। इस टुकड़े में से रबड़ बैंड को पिरो दो। अब चित्र में दिखाये अनुसार रबड़ बैंड में माचिस की एक तीली फंसा दो। रबड़ बैंड में एक फंदा लगाकर उसे तीली से बांधो।

अब तीली को गोल घुमाकर रबड़ बैंड में बल डालो। अब खिलौने को जमीन पर रखो, वह हल्के-हल्के एक टैंक या जमीन समतल करने वाले इंजन, रोड रोलर की तरह आगे बढ़ता है।

करो

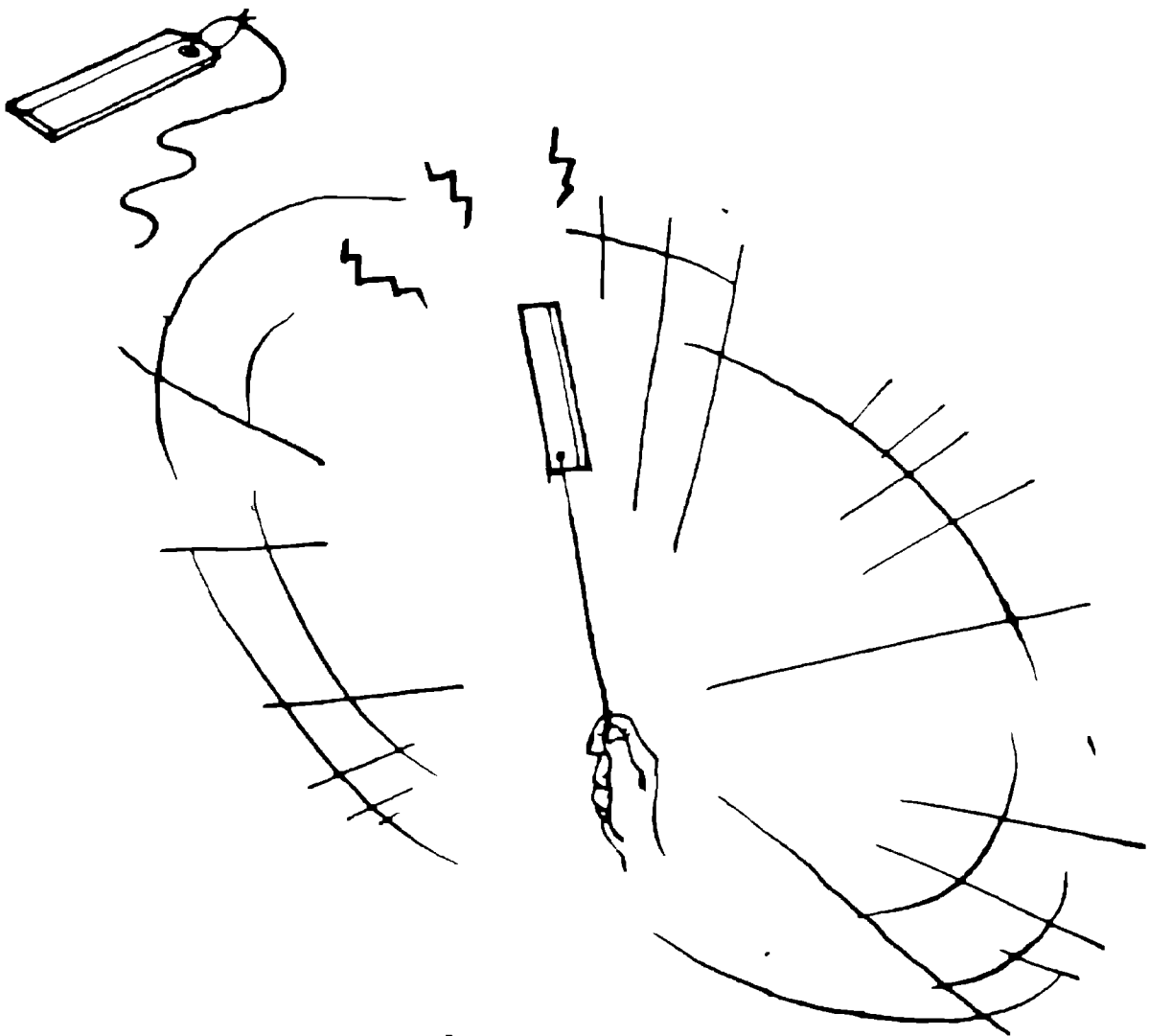
चाहो तो मोम या साबुन के टुकड़े की जगह पर प्लास्टिक के मोती प्रयोग करके देखो।

जानो

बाजार में ऐसे बहुत से खिलौने बिकते हैं जिनमें पहले चाबी घुमाकर स्प्रिंग को कसना पड़ता है। क्या यह खिलौना भी उसी आधार पर चलता है?

71. हेलीकाप्टर

सामान

लकड़ी का फुटा, मजबूत धागा और कैंची।

बनाने का तरीका

फुटे के एक सिरे पर एक छेद करो। इस छेद में एक मजबूत धागे या डोरी को पिरो कर कसकर गांठें लगा दो। धागे को दूसरे सिरे से पकड़ कर इस फुटपट्टी अथवा फुटे को गोल-गोल घुमाओ। ऐसा करने से हेलीकाप्टर से मिलती-जुलती गुर्राने की आवाज आयेगी।

जानो

अगर फुटे की जगह पर एक खोखले बांस के टुकड़े को घुमाओ तो क्या आवाज आयेगी ?

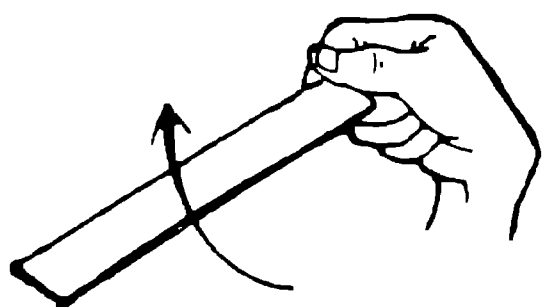
अगर फुटे की जगह किसी अनियमित आकार की चपटी वस्तु को घुमाओ, तो क्या फिर भी आवाज आयेगी ?

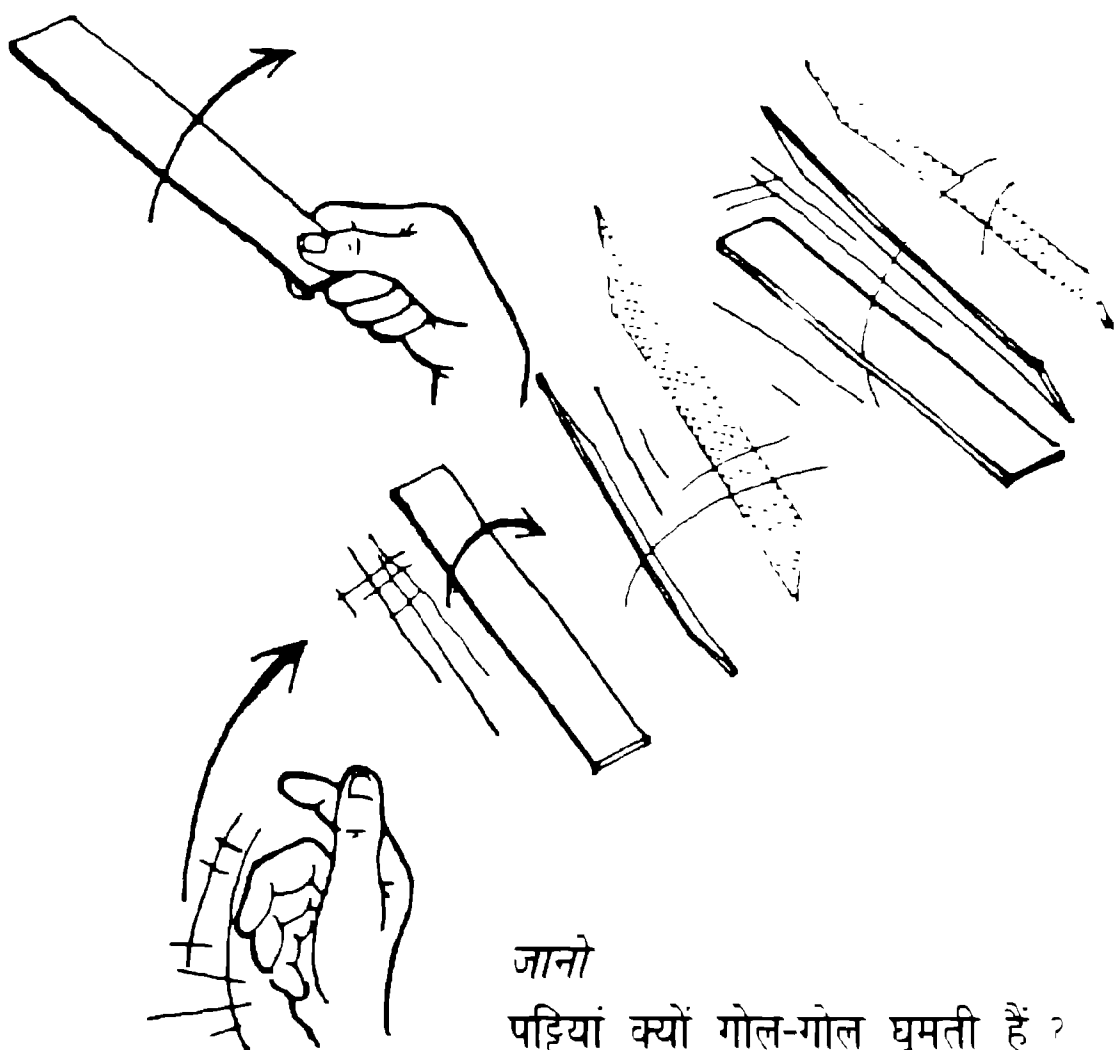
72. उड़न-पट्टी

सामान

20 सें.मी. × 3 सें.मी. की एक गत्ते की पट्टी।

बनाने का तरीका

पट्टी को हवा में उछालो। पट्टी मजेदार तरीके से घूमती हुई, उलटती-पलटती नीचे को आयेगी। इस प्रकार चपटे पत्ते भी पेड़ से गिरकर इठलाते-मंडराते हुए नीचे को आते हैं।

करो

अलग-अलग नाप और आकार की पट्टियों को अलग-अलग प्रकार के कागजों से बनाओ और उनसे खेलो।

जानो

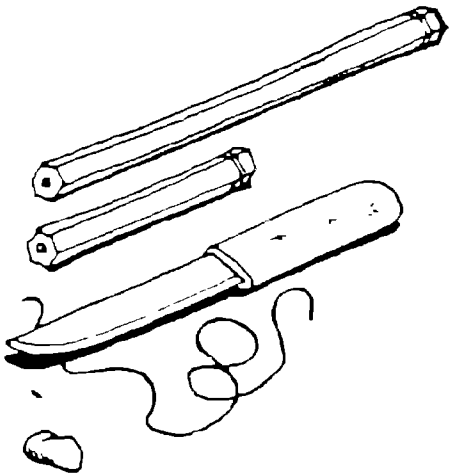
पट्टियां क्यों गोल-गोल घूमती हैं?

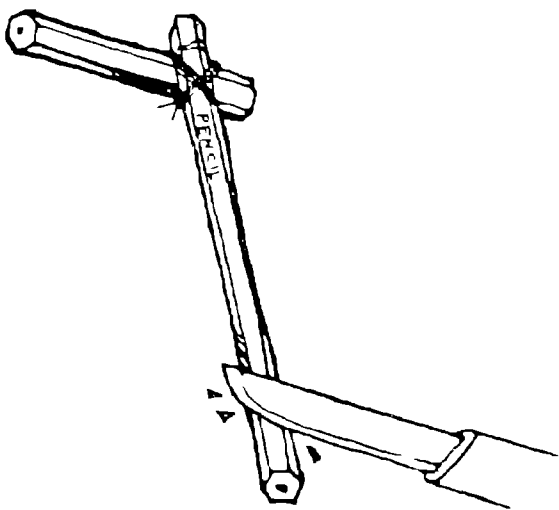
कभी-कभी पट्टियां बिना चक्कर खाये ही क्यों गिर जाती हैं?

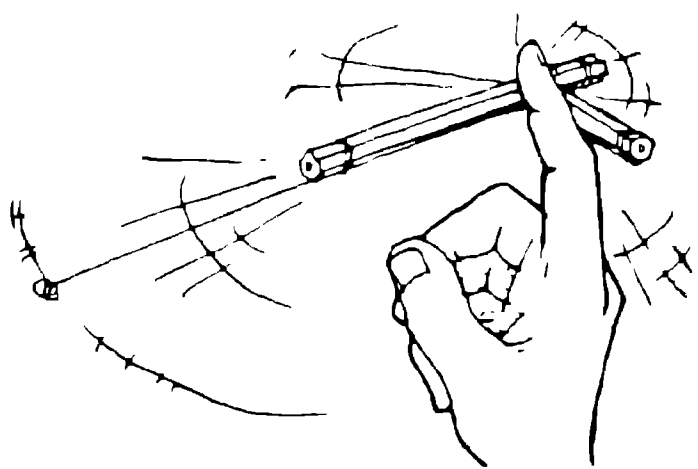
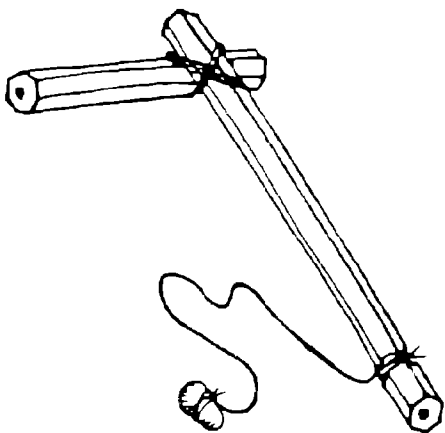
पट्टी में हर दृष्टि से समता नहीं होने पर वह अच्छी तरह क्यों नहीं घूमती?

73. जादू की छड़ी

सामान

दो बिना नोक वाली पेंसिलें, एक कंकड़, धागा और चाकू।

बनाने का तरीका

दोनों पेंसिलों को आपस में धागे से बांधो। धागे के एक सिरे पर छोटा सा कंकड़ बांधो। खड़ी हुई लंबी पेंसिल के निचले छोर के पास चाकू से एक गहरा निशान बनाओ। कंकड़ में बंधे धागे के दूसरे सिरे को कस कर इस गहरे निशान में बांधो। पेंसिलें जहां बंधी हैं, उस हिस्से को अपनी उंगली पर टिकाओ और पेंसिलों को घुमाने की कोशिश करो। थोड़ी सी कोशिश के बाद तुम पेंसिलों को लगातार अपनी उंगली पर घुमा पाओगे।

करो

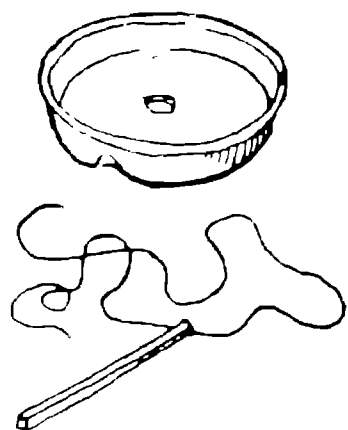
जरा कंकड़ को हटाकर पेंसिलों को घुमाकर देखो। अब थोड़ा भारी कंकड़ बांध कर देखो। देखो क्या कुछ फर्क पड़ा ? इस खिलौने को बांस की डंडियों से बनाओ।

जानो

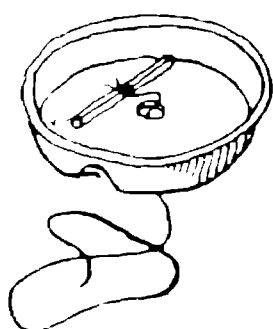
क्या तुम बता सकते हो कि पेंसिलें बिना गिरे कैसे घूमती हैं ?

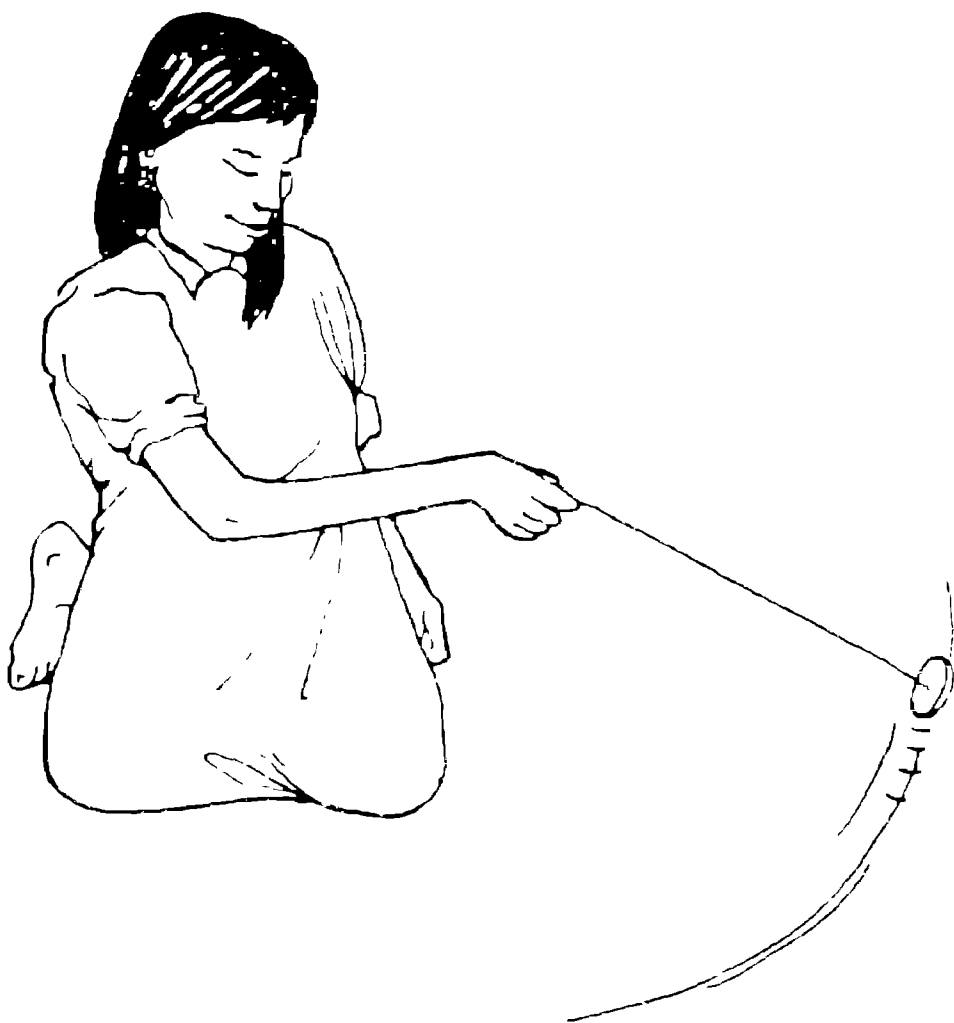
पेंसिलें तेजी से घुमाने पर तो आसानी से घूमती हैं, पर धीमे घुमाने से उनका संतुलन क्यों बिगड़ जाता है ?

74. ढक्कन का फेरा

सामान

पालिश की डिब्बी का ढक्कन, मजबूत धागा और एक माचिस की तीली।

बनाने का तरीका

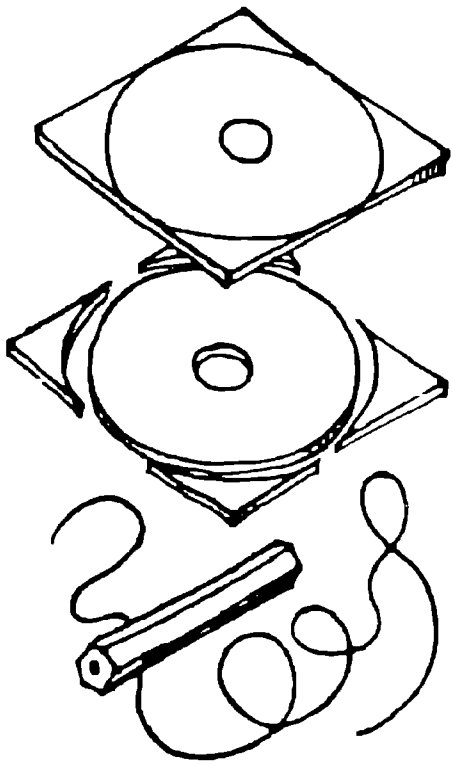
इसे बनाने के लिए पालिश की डिब्बी के ढक्कन के बीचों-बीच एक छेद कर लो। उसमें एक मजबूत धागा पिरो दो। छेद में पिरोये धागे के सिरे पर एक माचिस की तीली बांध दो। थोड़े से अभ्यास के बाद तुम ढक्कन को गोले में घुमा पाओगे।

करो

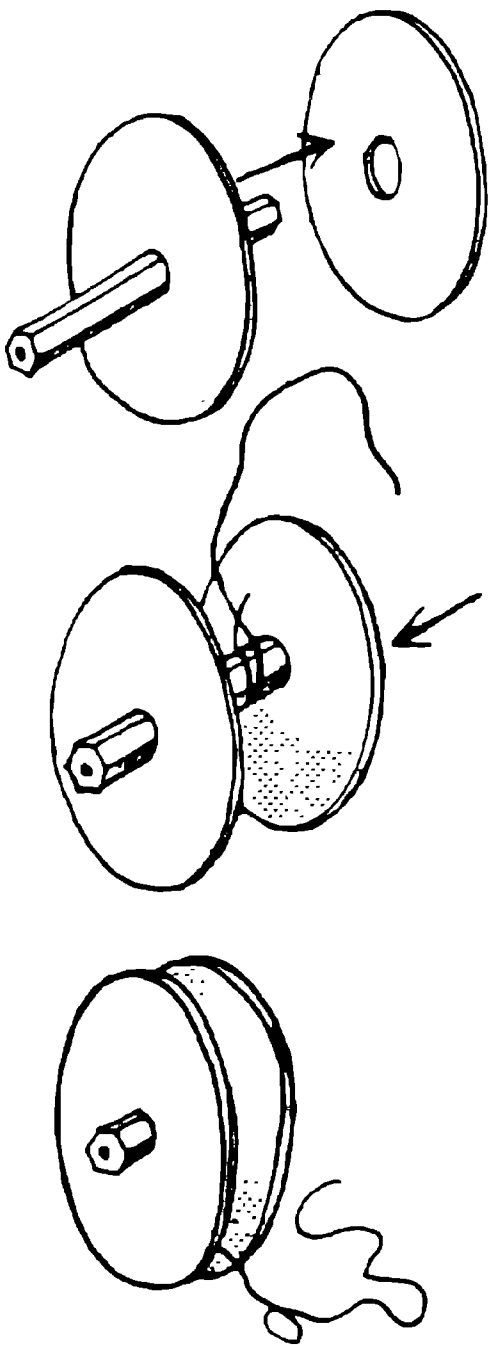
छोटे-बड़े ढक्कनों का इस्तेमाल करो।

जानो

छोटे आकार के पहिए को घुमाना मुश्किल क्यों होता है ?

75. गरगड़ी

सामान

मोटे गत्ते के 15 सें.मी. व्यास के दो गोले, एक छोटी पेंसिल और 50 सें.मी. लंबा धागा।

बनाने का तरीका

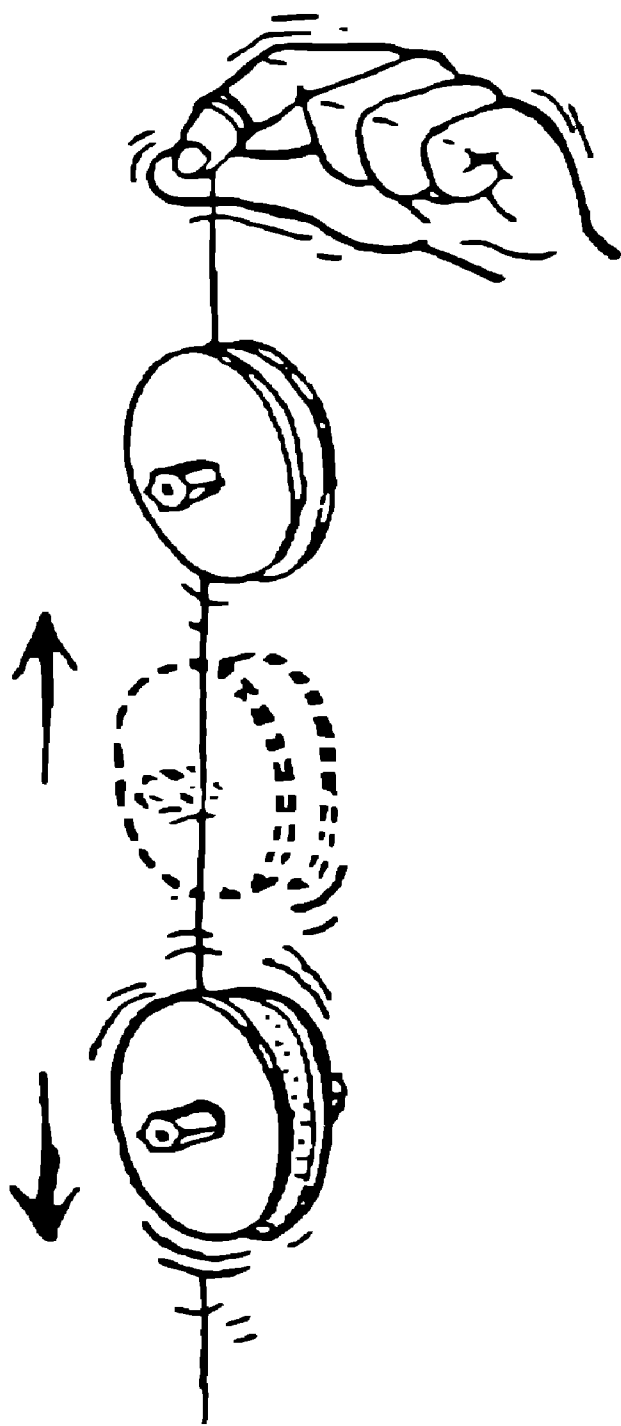
दोनों गोलों के बीचों-बीच छेद करो और इनमें एक छोटी पेंसिल को धुरी जैसे फंसा दो। दोनों गोलों के किनारे चिकने हों और गोलों के बीच की दूरी 2 सें.मी. से अधिक न हो। एक धागे के लगभग 50 सें.मी. लंबे टुकड़े के एक सिरे को पेंसिल से बांधो। धागे को पेंसिल के ऊपर लपेट लो। धागे के खुले सिरे को पकड़ो और गरगड़ी को नीचे तक जाने दो। रुकने के पहले ही धागे को एक झटका दो। गरगड़ी अब ऊपर को लौटने लगेगी। अभ्यास करने पर तुम गरगड़ी को लगातार ऊपर-नीचे चला सकोगे।

करो

एक छोटी और एक बडी गरगड़ी बनाओ।

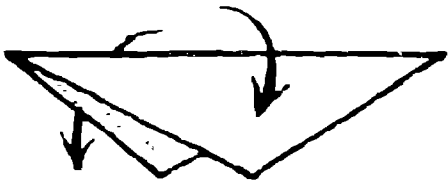
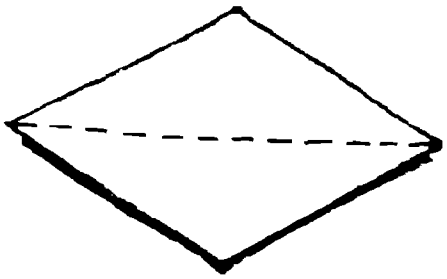
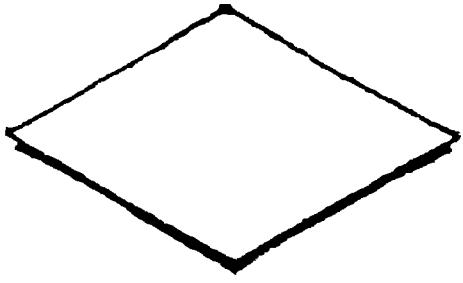
जानो

बड़े आकार की गरगड़ी को चलाना आसान क्यों होता है ?

अगर गरगड़ी के दोनों गोलों के बीच की दूरी ज्यादा हो तो उसे चलाना मुश्किल क्यों होता है ?

अगर तुम अपने विज्ञान के शिक्षक से गरगड़ी के सिद्धांत के बारे में पूछोगे तो वे 'बल घूर्ण' (टार्क) और 'संवेग' (मुमेंटम) जैसे शब्दों का प्रयोग करेंगे। अपने शिक्षक से इन शब्दों के बारे में और जानकारी हासिल करो।

76. तितली

सामान

10 सें.मी. × 10 सें.मी का एक चौकोर कागज।

बनाने का तरीका

कागज को कर्ण पर मोड़ो। कागज को चित्र में दिखाये अनुसार मेज या फर्श पर रखो। कागज के बीच का हिस्सा करीब 1 सें.मी. ऊपर उठा रहे। अब कागज के नीचे फूंक मारो। तुम देखोगे कि कागज तितली की तरह फड़फड़ाता है।

करो

कागज से एक छोटी और एक बड़ी तितली बनाओ। चौकोर की जगह आयताकार कागज से तितली बनाकर देखो। बताओ, क्या कुछ फर्क पड़ा ?

जानो

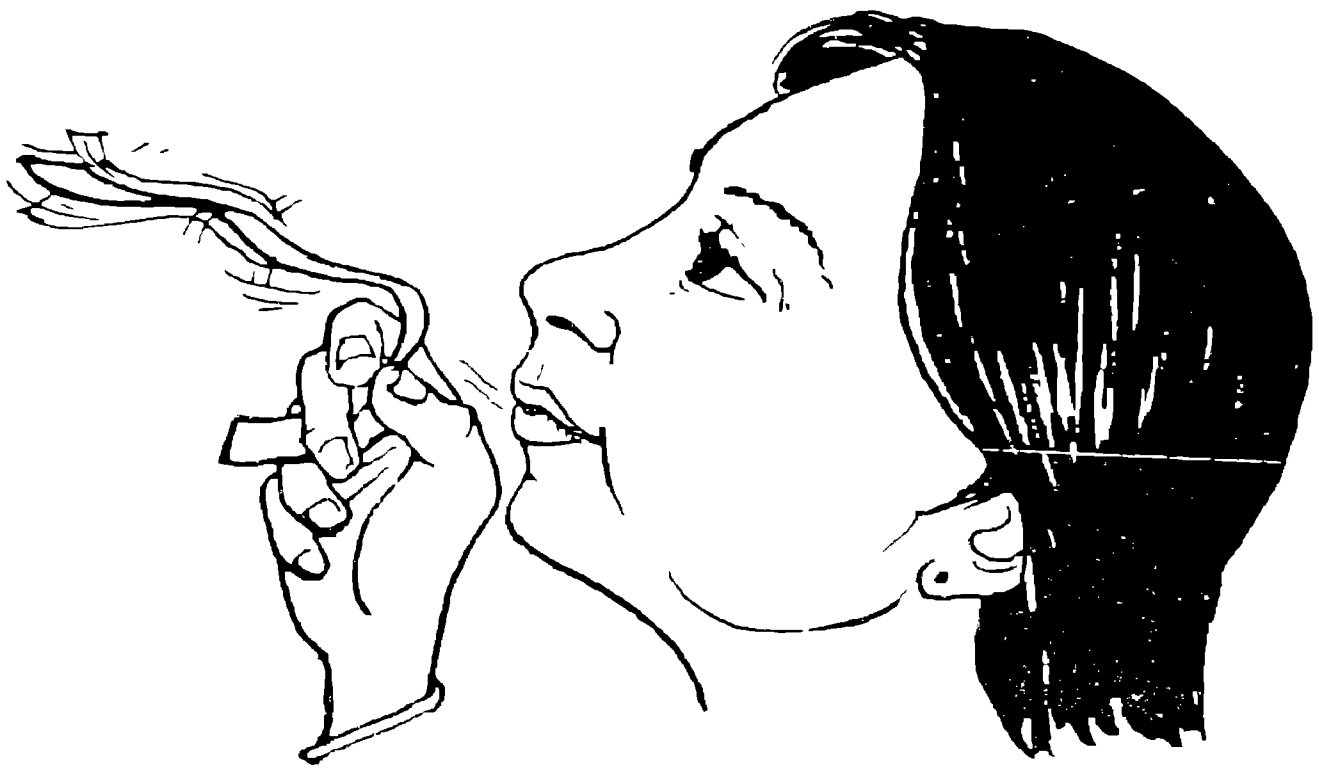
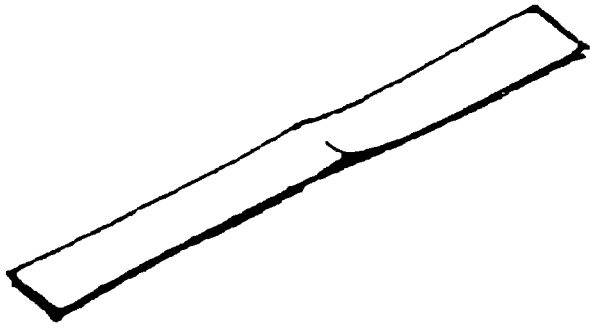
तितली क्यों फड़फड़ाती है ?
क्या इस खिलौने और आधुनिक वायुयानों में कुछ समानता है ?

77. कागज की लहर

सामान

कागज की 20 सें.मी. × 2 सें.मी. की एक पट्टी।

बनाने का तरीका

कागज की पट्टी को दिखाये तरीके से पकड़ो और फूंको। पट्टी बड़े रोचक तरीके से लहर की तरह ऊपर उठेगी और गिरेगी।

जानो

कागज की पट्टी क्यों लहराती है ?

क्या तुम्हें पता है कि हवाई जहाज भी इसी सिद्धांत पर हवा में टिके रहते हैं और उड़ान भरते हैं ?

हवाई जहाज और यह खिलौना भौतिकी के एक ही सिद्धांत पर आधारित हैं। इस सिद्धांत को क्या कहते हैं ?

78. हवा में मटर

सामान

धागे की गत्ते वाली रील और एक मटर का दाना।

बनाने का तरीका

चित्र में दिखाये अनुसार गत्ते की रील में एक छेद बनाओ। अब छेद पर एक मटर का दाना या उसी तरह का कोई हल्का और गोल बीज रखो। रील का सामने वाला सिरा अपनी उंगली से बंद कर लो। रील के दूसरे सिरे में अब धीमे-धीमे हवा फूंको। देखो, कैसे उठा मटर का दाना कुछ देर हवा में टंगा रह गया।

करो

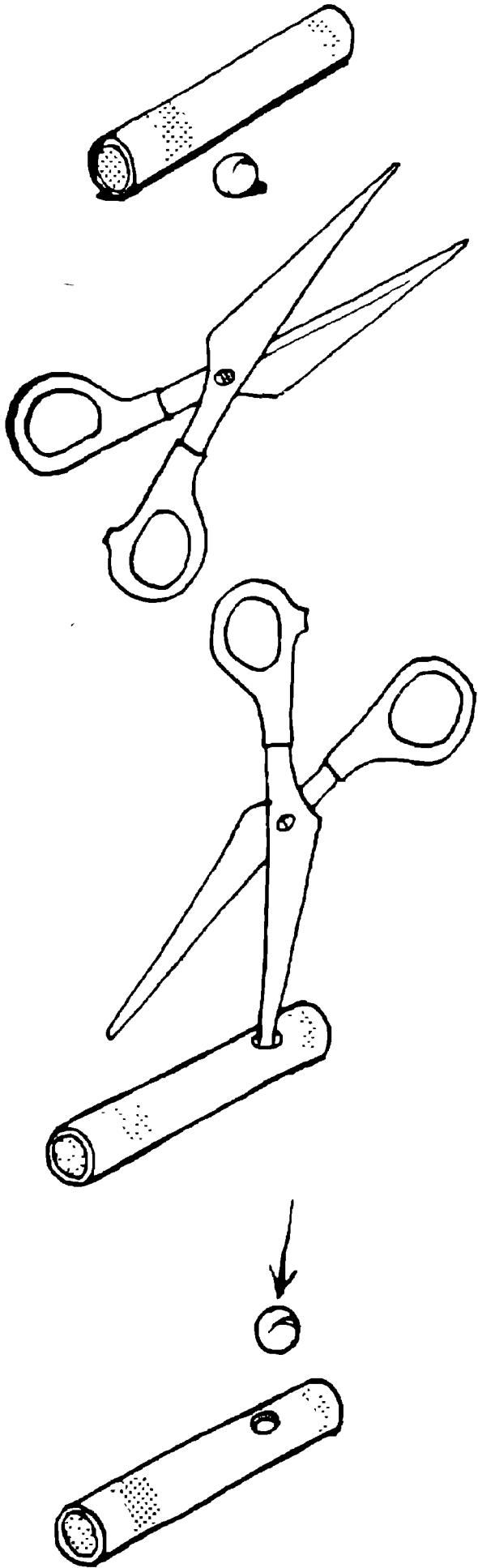
धागे की रील की जगह तुम किसी भी और नली को काम में ला सकते हो।

नली के एक सिरे को कागज से बंद करके देखो। मटर के दाने की जगह एक टेबल टेनिस की गेंद प्रयोग करके देखो।

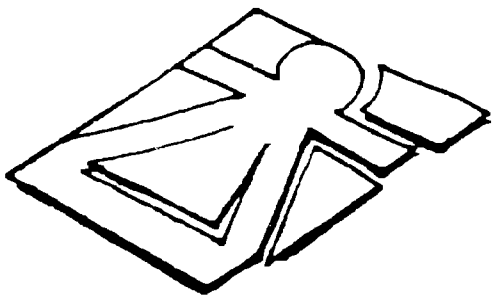
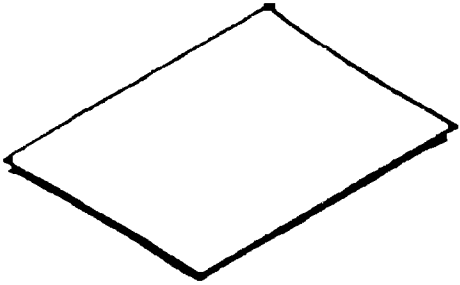
अपने मित्र के साथ यह खेल खेलो। देखो तो कौन मटर के दाने को देर तक हवा में रख पाता है।

जानो

तुम अधिक से अधिक कितनी देर तक दाने को हवा में टंगा रख सकते हो ?

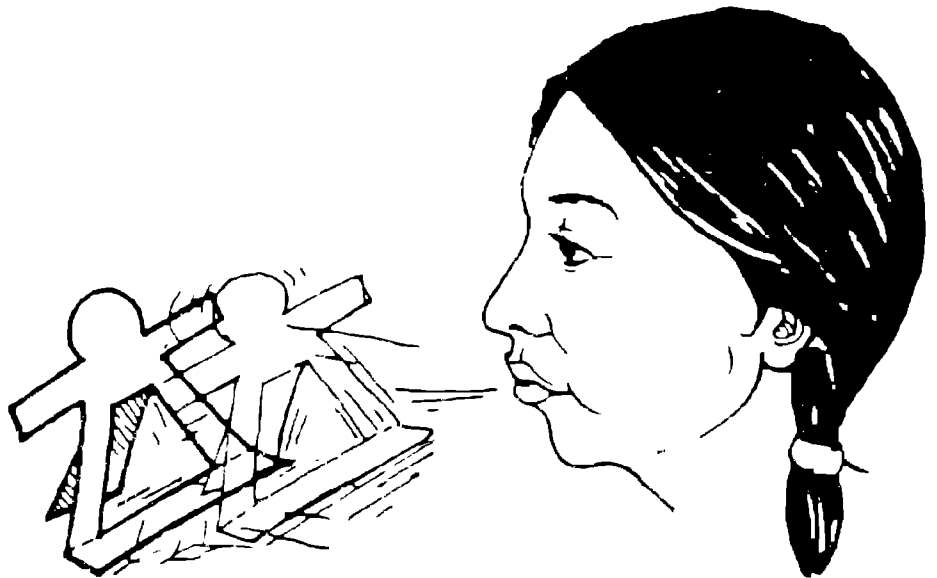
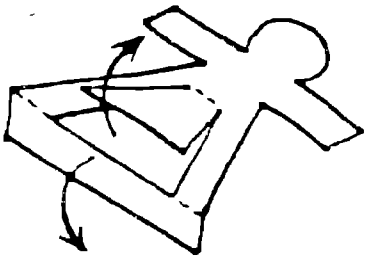
आंखें बंद करते ही मटर का दाना नीचे क्यों गिर जाता है ? बहुत जोर से फूंकने पर भी मटर का दाना क्यों गिर जाता है ?

79. दौड़ती गुड़िया

सामान

एक मोटे कागज का 12 सें.मी. × 12 सें.मी. नाप का टुकड़ा और एक ब्लेड या चाकू।

बनाने का तरीका

कागज पर पेंसिल से गुड़िया का चित्र बनाओ। चित्र में दिखाये अनुसार चाकू या ब्लेड से कागज पर बनी गुड़िया की आकृति को काटो। गुड़िया का बीच का हिस्सा भी काटो। यह हिस्सा गुड़िया को टिकने में मदद देगा। बीच की पट्टी को जिसका एक सिरा गुड़िया से जुड़ा है, पीछे की ओर मोड़ो। अब गुड़िया के बीच कटे हिस्से पर फूंक मारो। गुड़िया बिना गिरे फिसलती जायेगी।

करो

अलग-अलग कागजों की गुड़िया बना कर देखो।
अलग-अलग आकार की गुड़िया बनाओ।
गुड़िया की जगह पर कोई जानवर, चिड़िया या अन्य आकृति बनाकर देखो।

जानो

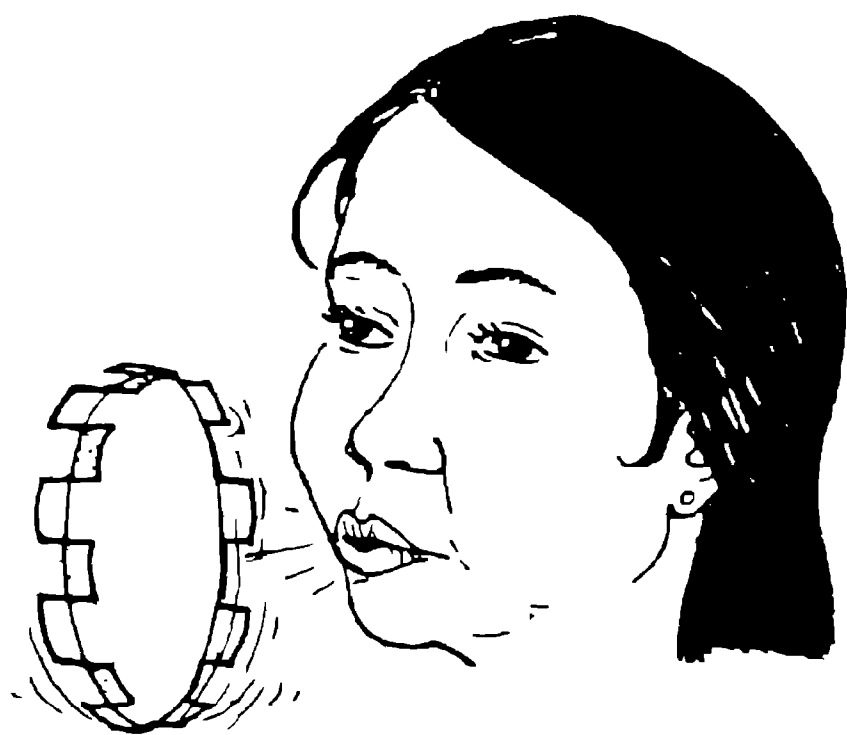
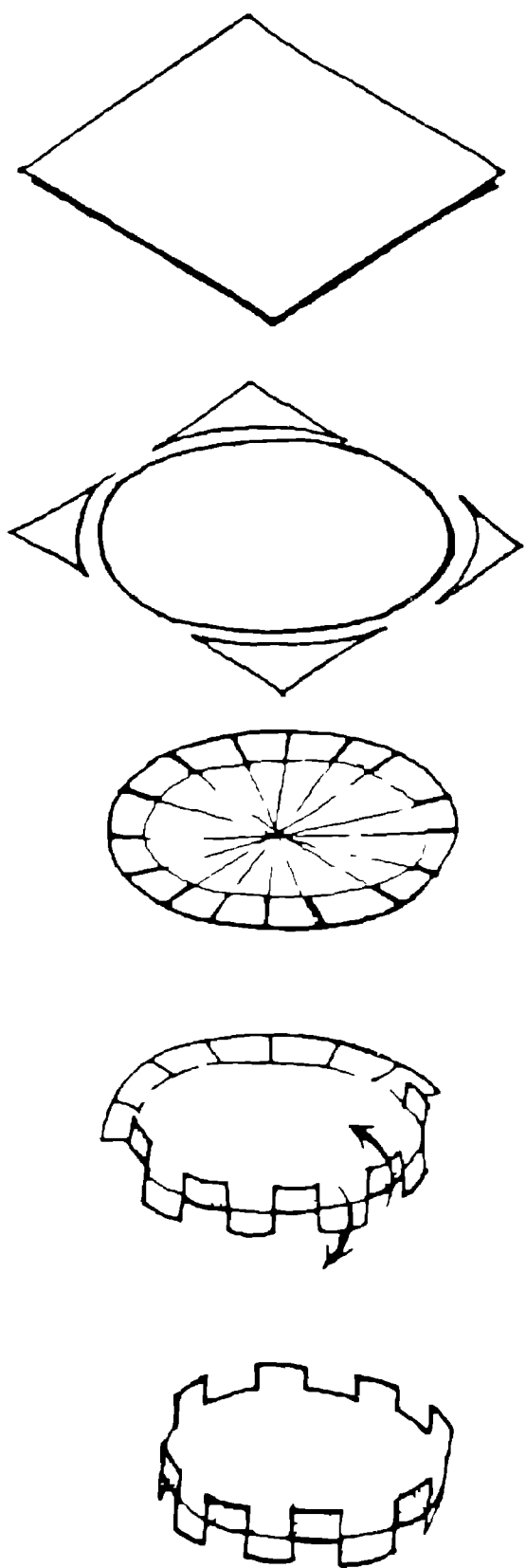
बहुत जोर से फूंक मारने पर गुड़िया फिसलने की बजाये गिर क्यों जाती है?
क्या तुम्हें पाल से चलने वाली नाव और इस गुड़िया के चलने में कोई समानता दिखती है?

80. भागता चक्कर

सामान

12 सें.मी. त्रिज्या का कागज का गोला और एक कैंची।

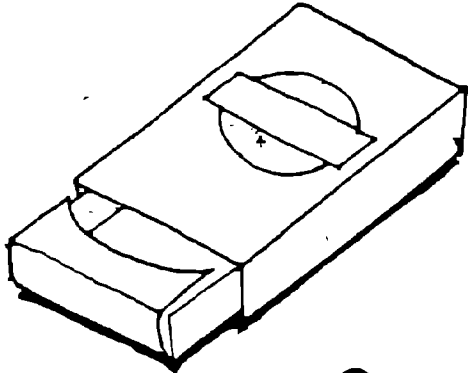
बनाने का तरीका

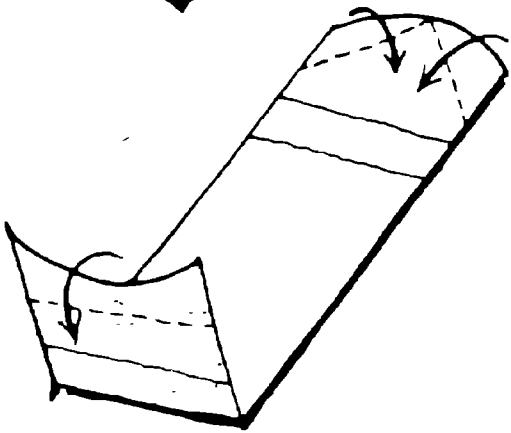
गोले को बराबर दूरी छोड़-छोड़कर काटो। कटे हिस्सों को क्रमवार आगे-पीछे मोड़ कर एक चक्का बना दो। चक्के पर फूंकते ही वह गिरने की जगह लुढ़कना शुरू कर देगा।

जानो

अगर चक्का पूरी तरह गोल न हो तो क्या वह घूमेगा ?

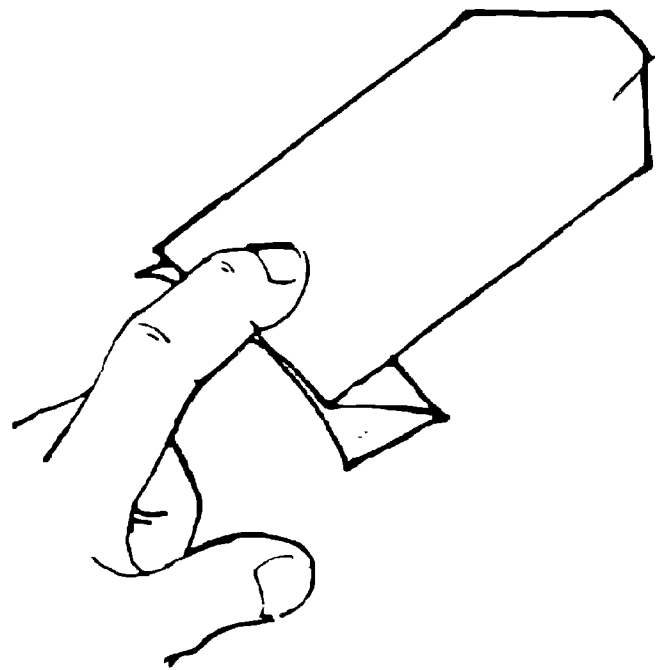
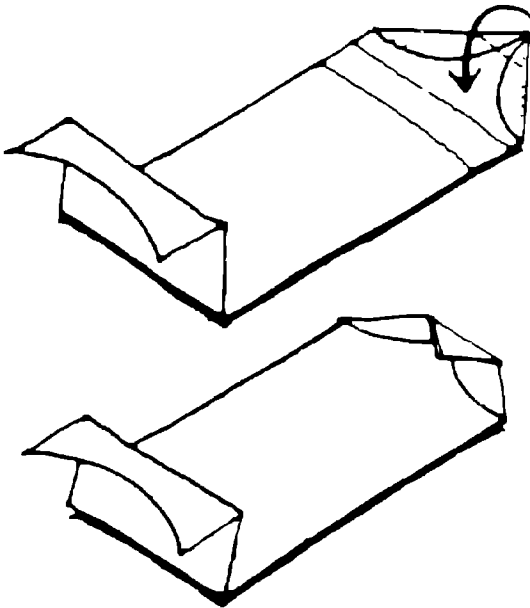
81. मेंढक

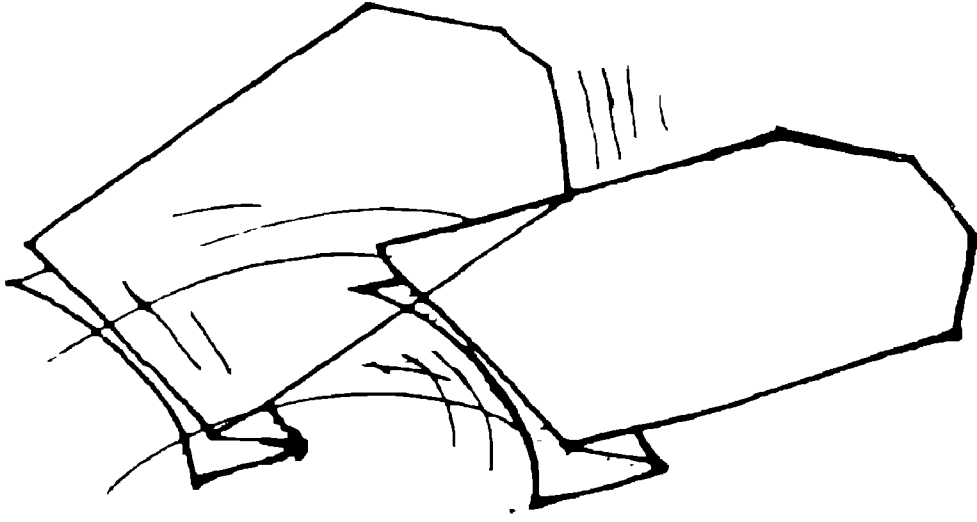
सामान

सिगरेट की डिब्बी के अंदर की दराज वाला हिस्सा।

बनाने का तरीका

खाली सिगरेट के पैकेट की दराज को दिखाये अनुसार मोड़ो। अब इसे पलट कर रखो और इसके पिछले स्प्रिंगनुमा हिस्से को अपनी उंगली से दबाओ। मेंढक छलांग लगाकर आगे को उछलेगा।

करो

तुम दराज को ऊपर से रंग दो जिससे वह एकदम मेंढक जैसी दिखने लगे।

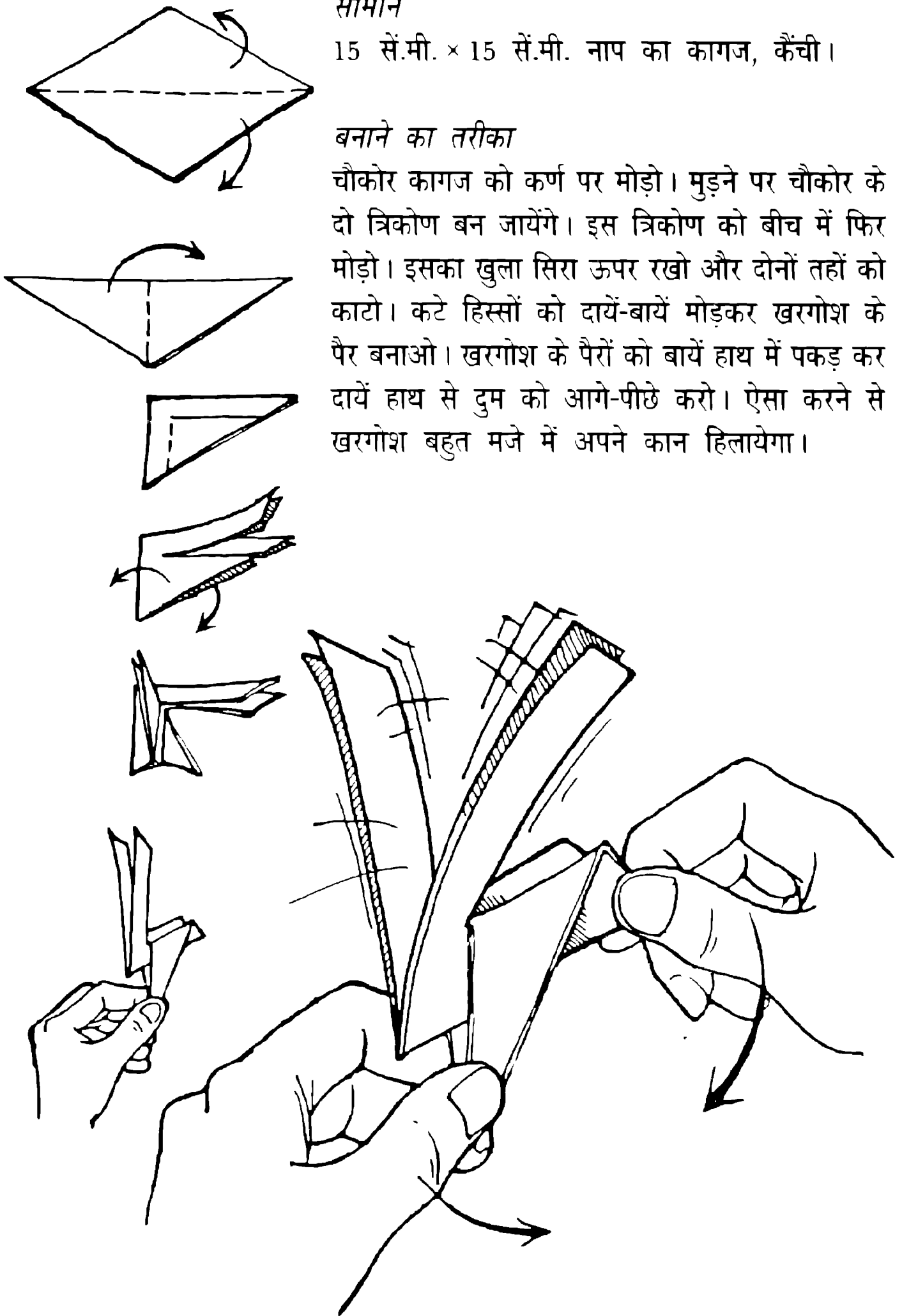
विभिन्न प्रकार के कागज से अलग-अलग प्रकार के मेंढक बनाकर देखो।

जानो

अगर यह मेंढक मिट्टी या लकड़ी का बना होता तो क्या वह छलांग लगा पाता ?

82. खरगोश

सामान

15 सें.मी. × 15 सें.मी. नाप का कागज, कैंची।

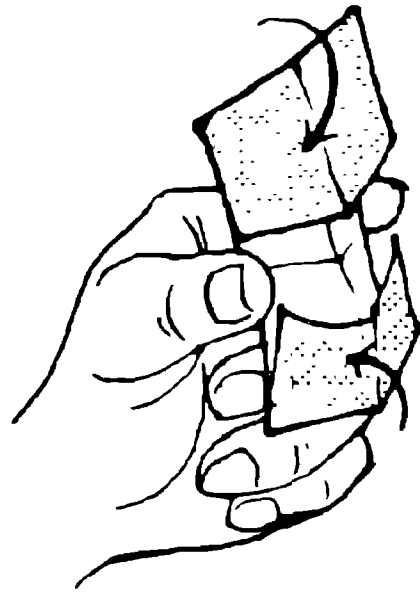
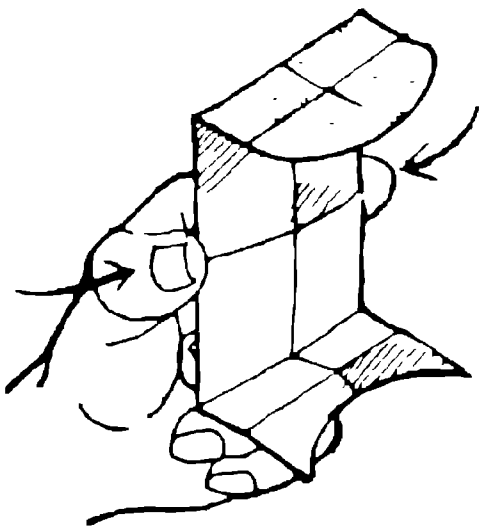
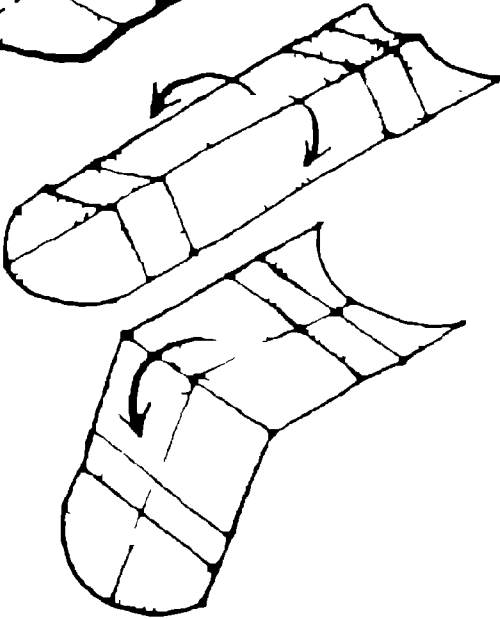
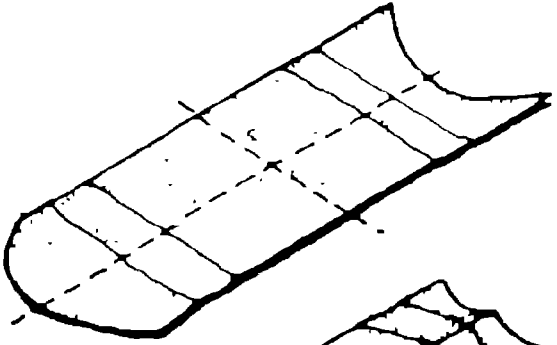
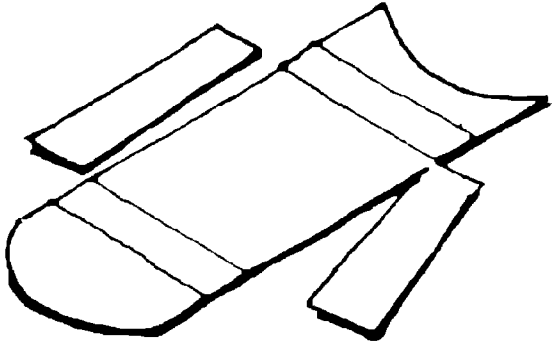
बनाने का तरीका

चौकोर कागज को कर्ण पर मोड़ो। मुड़ने पर चौकोर के दो त्रिकोण बन जायेंगे। इस त्रिकोण को बीच में फिर मोड़ो। इसका खुला सिरा ऊपर रखो और दोनों तहों को काटो। कटे हिस्सों को दायें-बायें मोड़कर खरगोश के पैर बनाओ। खरगोश के पैरों को बायें हाथ में पकड़ कर दायें हाथ से दुम को आगे-पीछे करो। ऐसा करने से खरगोश बहुत मजे में अपने कान हिलायेगा।

83. कैमरा

सामान

सिगरेट पैकेट की अंदर वाली दराज।

बनाने का तरीका

सिगरेट के पैकेट की दराज को दिखाये अनुसार मोड़ो। फिर उसे बीच में से पकड़ कर दबाओ। दराज के ऊपर और नीचे के हिस्से एक झटके के साथ ऊपर से नीचे आकर मिलेंगे मानो खटाक से कैमरे ने फोटो खींच ली हो।

खंड 4

नन्ही पहेलियां

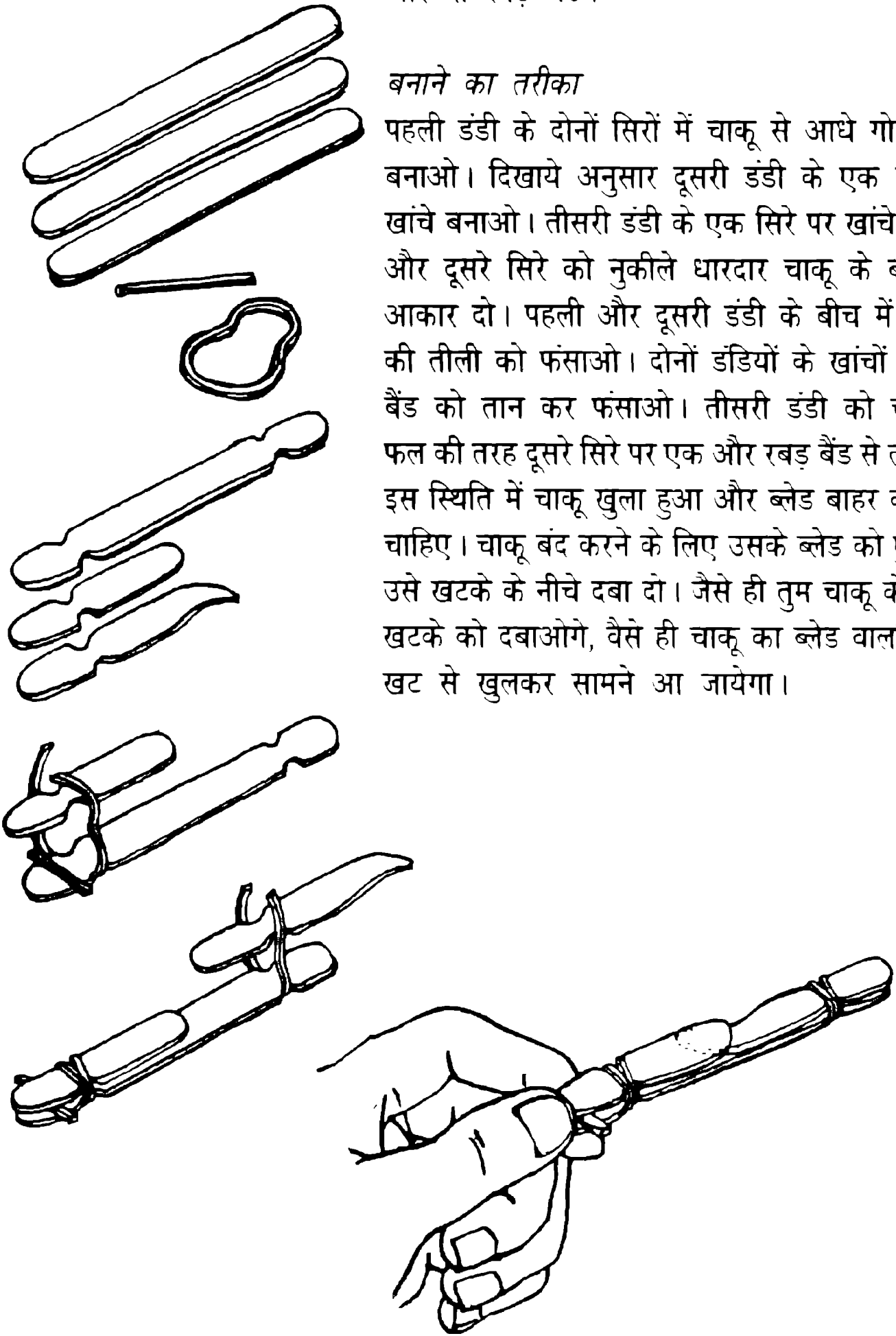
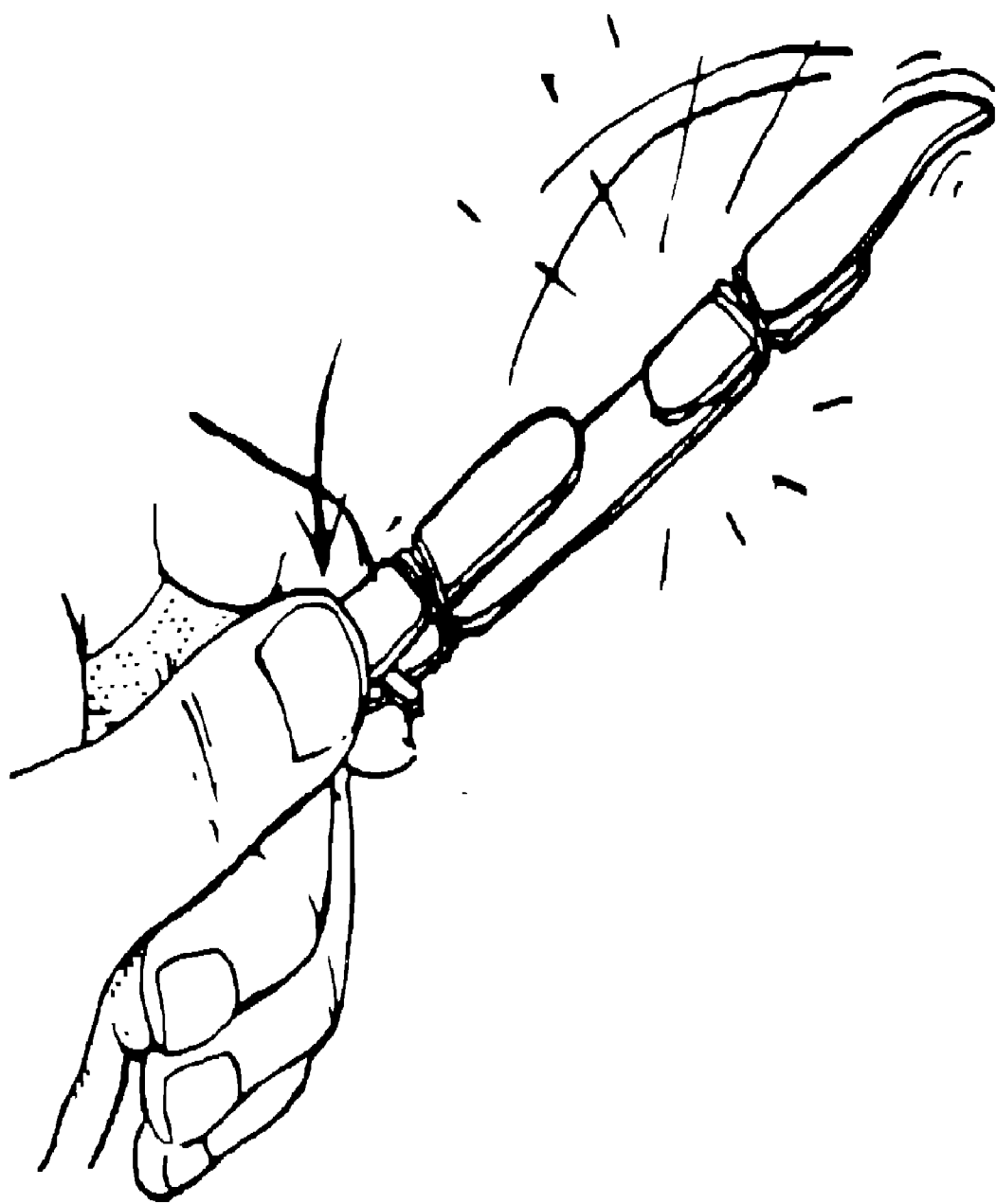
दैनिक जीवन में आसपास की घटनाओं में से बच्चे अपने लिए कुछ न कुछ मजेदार और काम की चीज निकाल ही लेते हैं। अचानक से कोई चाल, कहीं से आती आवाज–न जाने किन-किन चीजों में वे जादुई करिश्मे ढूंढ निकालते हैं। शायद बड़े होने का सबसे अधिक मजा इन्हीं क्षणों में है। सालों से ये छोटे-छोटे करतब, पहेलियां और जादू के करिश्मे अनेकों अनूठे और मजेदार खिलौने बनाने की प्रेरणा रहे हैं। अगले पृष्ठों के कुछ खिलौने इस बात का सबूत हैं कि देखने में एकदम साधारण से लगने वाले खिलौने स्वयं बनाने पर दरअसल कितने असाधारण बन जाते हैं।

84. रामपुरी चाकू

सामान

तीन पुरानी आइसक्रीम की डंडी, एक माचिस की तीली और दो रबड़ बैंड।

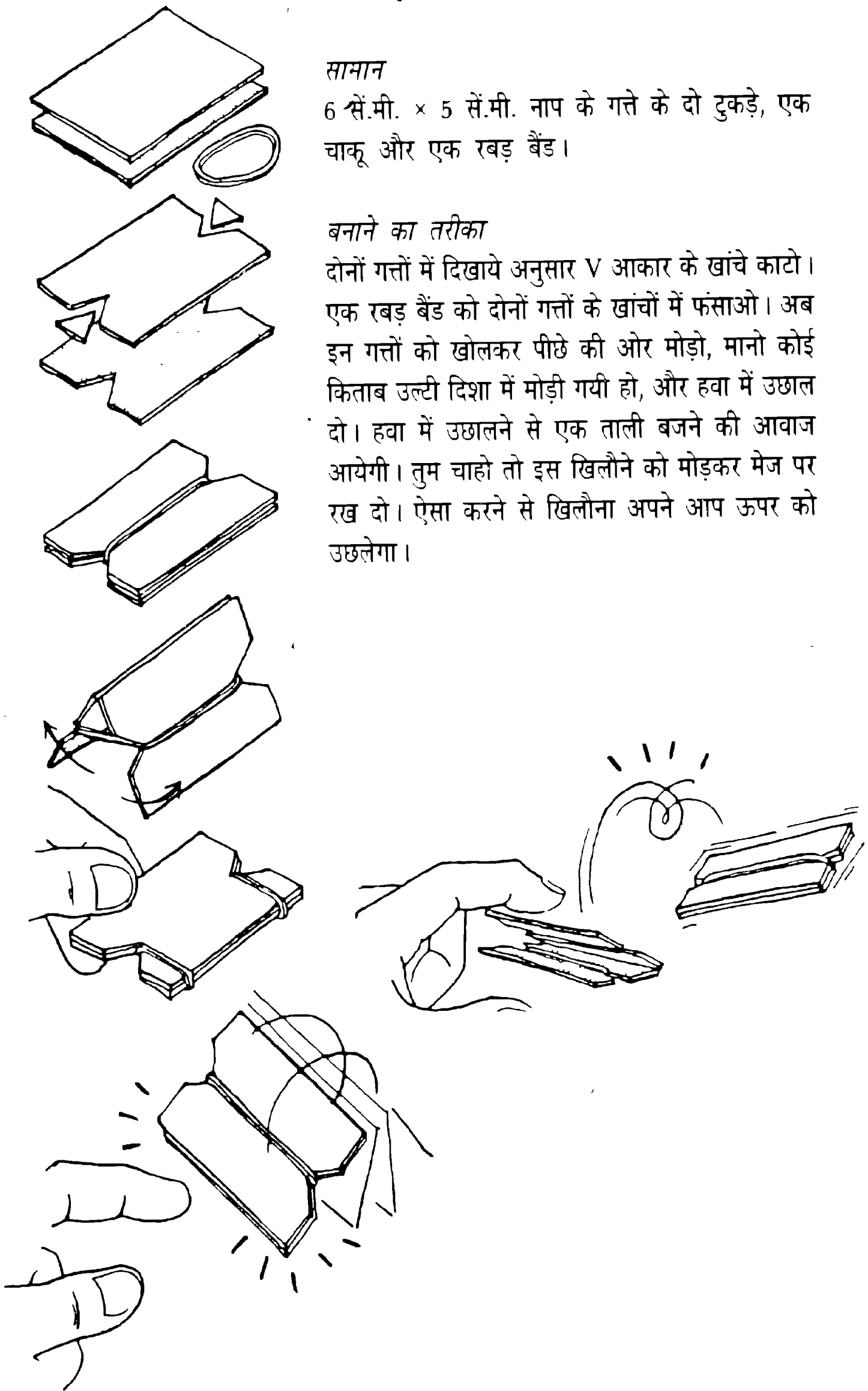
बनाने का तरीका

पहली डंडी के दोनों सिरों में चाकू से आधे गोल खांचे बनाओ। दिखाये अनुसार दूसरी डंडी के एक सिरे पर खांचे बनाओ। तीसरी डंडी के एक सिरे पर खांचे बनाओ और दूसरे सिरे को नुकीले धारदार चाकू के ब्लेड का आकार दो। पहली और दूसरी डंडी के बीच में माचिस की तीली को फंसाओ। दोनों डंडियों के खांचों में रबड़ बैंड को तान कर फंसाओ। तीसरी डंडी को चाकू के फल की तरह दूसरे सिरे पर एक और रबड़ बैंड से लगाओ। इस स्थिति में चाकू खुला हुआ और ब्लेड बाहर को होना चाहिए। चाकू बंद करने के लिए उसके ब्लेड को घुमाकार उसे खटके के नीचे दबा दो। जैसे ही तुम चाकू के पिछले खटके को दबाओगे, वैसे ही चाकू का ब्लेड वाला हिस्सा खट से खुलकर सामने आ जायेगा।

85. हवा में बजती ताली

सामान

6 सें.मी. × 5 सें.मी. नाप के गत्ते के दो टुकड़े, एक चाकू और एक रबड़ बैंड।

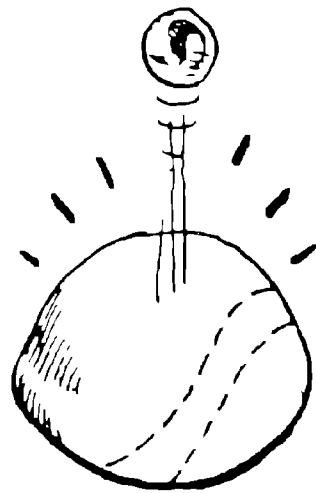
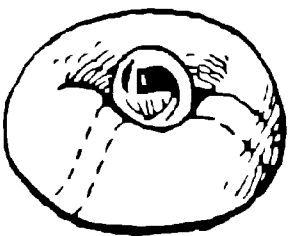
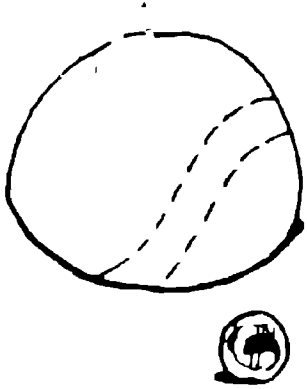
बनाने का तरीका

दोनों गत्तों में दिखाये अनुसार V आकार के खांचे काटो। एक रबड़ बैंड को दोनों गत्तों के खांचों में फंसाओ। अब इन गत्तों को खोलकर पीछे की ओर मोड़ो, मानो कोई किताब उल्टी दिशा में मोड़ी गयी हो, और हवा में उछाल दो। हवा में उछालने से एक ताली बजने की आवाज आयेगी। तुम चाहो तो इस खिलौने को मोड़कर मेज पर रख दो। ऐसा करने से खिलौना अपने आप ऊपर को उछलेगा।

86. शरारती गेंद

सामान

एक पुरानी टेनिस या रबड़ की गेंद और एक कंचा।

बनाने का तरीका

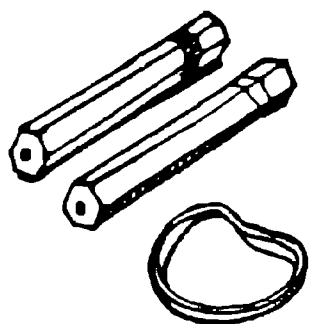
पहले गेंद को दो हिस्सों में काटो। अब एक कंचा लो। आधी गेंद को फर्श पर रखो और दबा दो। इस गड्ढे में कंचे को रखो और थोड़ा इंतजार करो। कुछ सेकेंड के बाद कंचा अपने आप जोर से ऊपर उछलेगा, और गड्ढा गायब हो जायेगा। पुरानी गेंद के आधे हिस्से से खेलने का एक और तरीका है। पहले गेंद को दबाकर एक गड्ढा बनाओ। फिर गड्ढे वाली सतह को फर्श पर रखो। चंद क्षण इंतजार करो। अब आधी गेंद अपने आप झटके के साथ ऊपर उछलेगी।

जानो

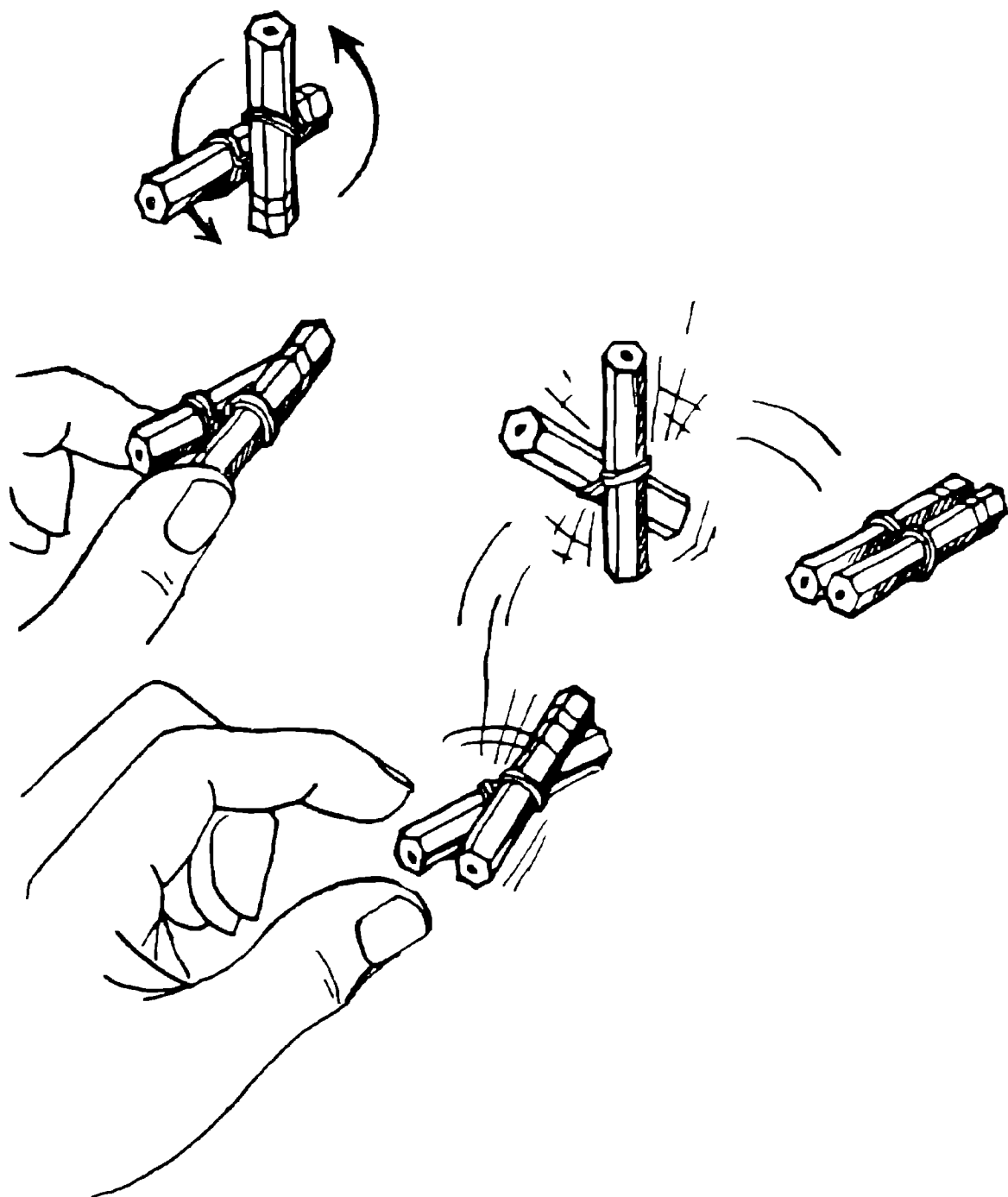
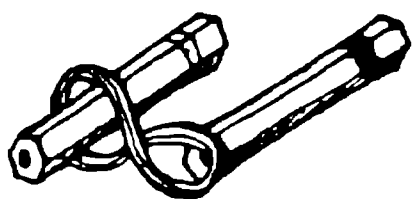
गेंद क्यों उछलती है ?

इस खिलौने को अगर नयी गेंद से बनाया जाये तो क्या वह काम करेगा ?

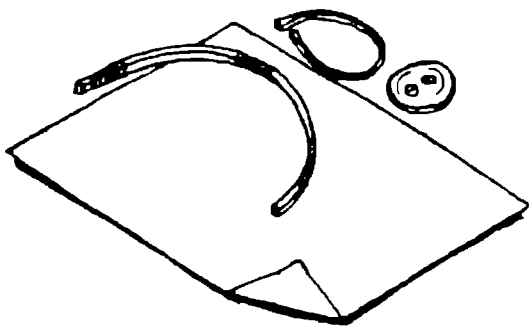
87. पेंसिलों की कुश्ती

सामान

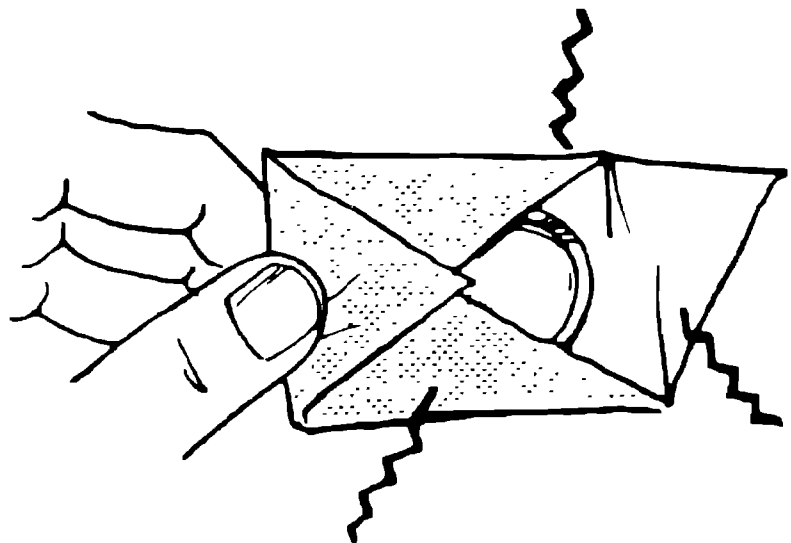
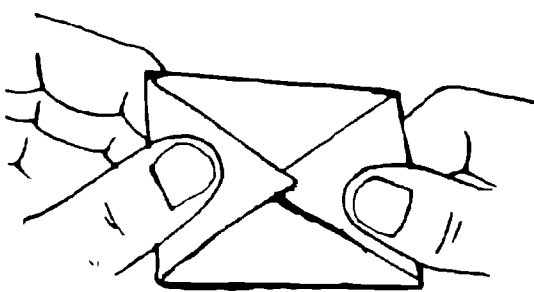
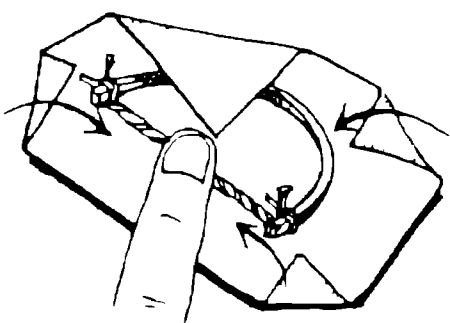
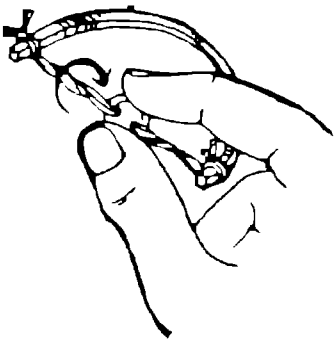
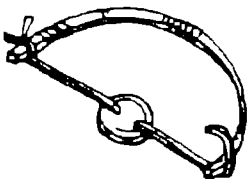
दो छोटी पेंसिलें और एक रबड़ बैंड।

बनाने का तरीका

पहले एक पेंसिल को रबड़ बैंड में डालो। रबड़ बैंड को अब एक बल देकर उसमें दूसरी पेंसिल भी फंसा दो। दोनों पेंसिलों को घुमाकर रबड़ बैंड में बल डालो। जब काफी बल पड़ जायें तो दोनों पेंसिलों को मेज पर या फर्श पर रख दो। तुम देखोगे कि दोनों पेंसिलें इस तरह उछलेंगी मानो एक-दूसरे से कुश्ती लड़ रही हों।

88. मजेदार उपहार

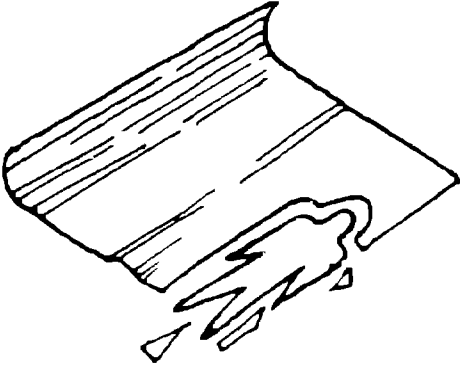
सामान

एक बटन, एक कटा रबड़ बैंड, टूटी चूड़ी का आधा भाग और थोड़ा सा कागज।

बनाने का तरीका

कटे रबड़ बैंड को बटन के दो छेदों में से पिरो लो। रबड़ बैंड के दोनों सिरों को अब चूड़ी के दोनों छोरों पर बांध दो। अब बटन को घुमा-घुमाकर रबड़ बैंड में कुछ बल डालो। अब सावधानी से इसे एक कागज की पुड़िया में लपेटो। अब यह गिफ्ट-पैक लगेगा।

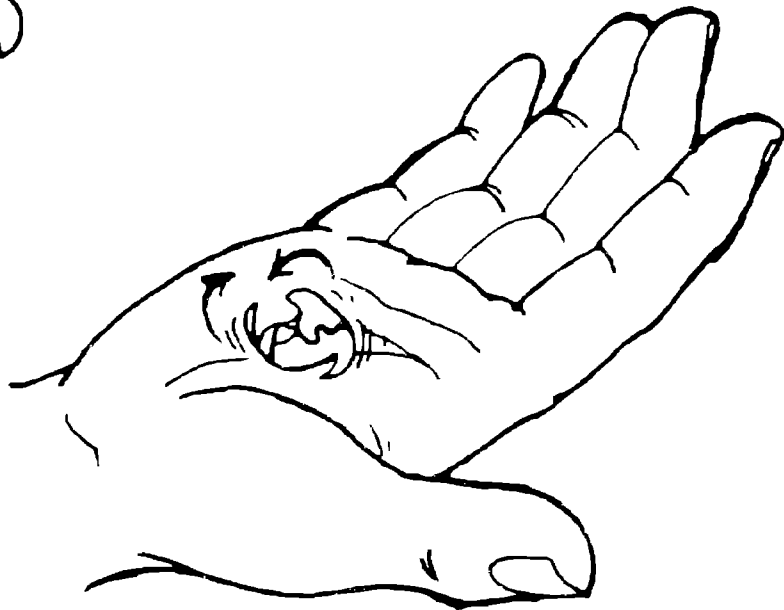
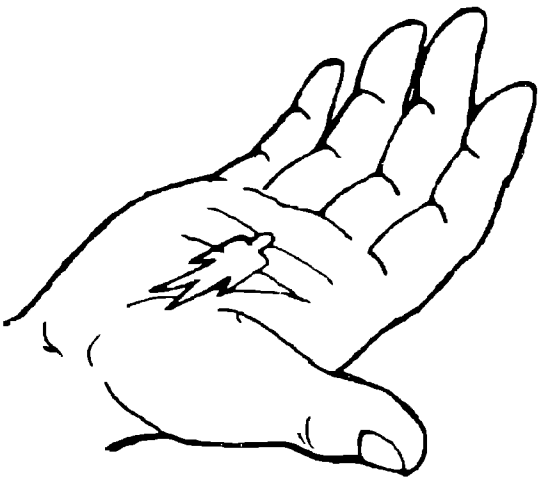
यह गिफ्ट-पैक अपने मित्र को उपहार में दो और उसके चेहरे पर आने वाले भावों को देखो। पुड़िया को खोलते ही तुम्हारा मित्र उछल पड़ेगा। तुम्हारा मित्र इस पुड़िया को यह सोचकर फेंक भी सकता है इसमें जरूर कोई जिंदा कीड़ा है।

89. जानदार कागज

सामान

झिल्ली कागज (सेलोफेन पेपर) का एक टुकड़ा और एक कैंची।

बनाने का तरीका

एक झिल्ली कागज (सेलोफेन पेपर) लो। उसकी एक पट्टी काटकर अपनी हथेली पर रखो। कागज अपने आप ऊपर उठेगा तथा हिले-डुलेगा।

करो

तुम चाहो तो सेलोफेन कागज को आदमी या फूल के आकार में भी काट सकते हो।

जानो

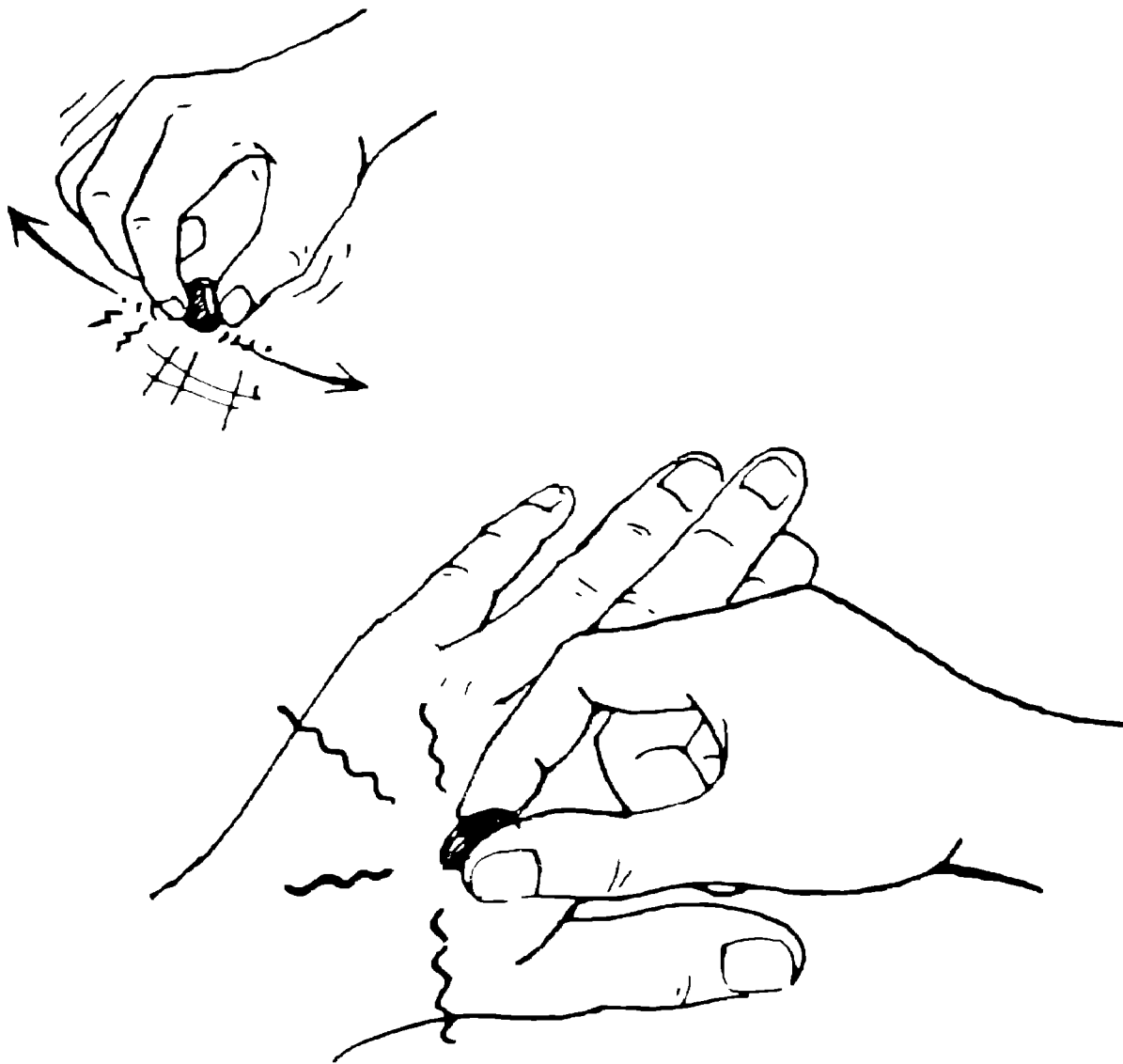
सेलोफेन कागज इस प्रकार क्यों उठता और गिरता है ?

90. गरम और ठंडा

सामान

एक रीठे का बीज

बनाने का तरीका

इससे खलने के लिए पहले बीज को अपनी दोस्त की हथेली से छुआओ और पूछो कि बीज गरम है या ठंडा। उसके 'ठंडा' कहते ही तुम बीज को जोर से कई बार चिकने फर्श पर रगड़ो। दुबारा फिर बीज को दोस्त की हथेली से छुआओ। गरम बीज के छूते ही वह झटके से अपना हाथ हटायेगी।

जानो

रीठे का बीज रगड़ने पर गर्म क्यों हो जाता है ?

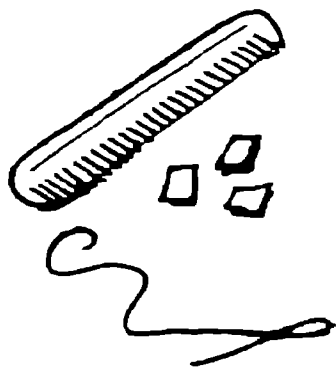
91. चुंबक की कंघी

सामान

प्लास्टिक की कंघी, कागज का छोटा टुकड़ा और धागा।

बनाने का तरीका

इस खिलौने को बनाने व उससे खेलने के लिए पहले कागज के एक छोटे से टुकड़े को पतले धागे से बांधकर लटका दो। अब अपने सूखे बालों में कई बार प्लास्टिक की कंघी फिराओ। कंघी को अब कागज के पास लाओ। पास लाते ही कागज कंघी की ओर खिंचा चला आयेगा।

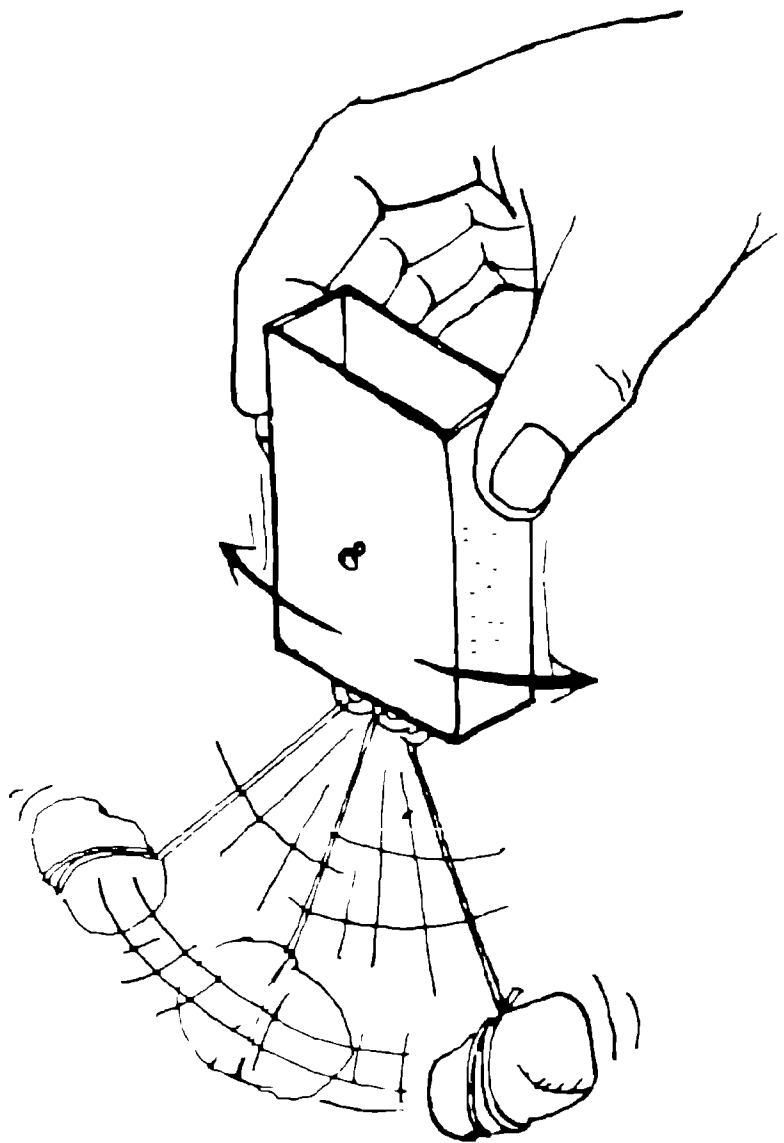
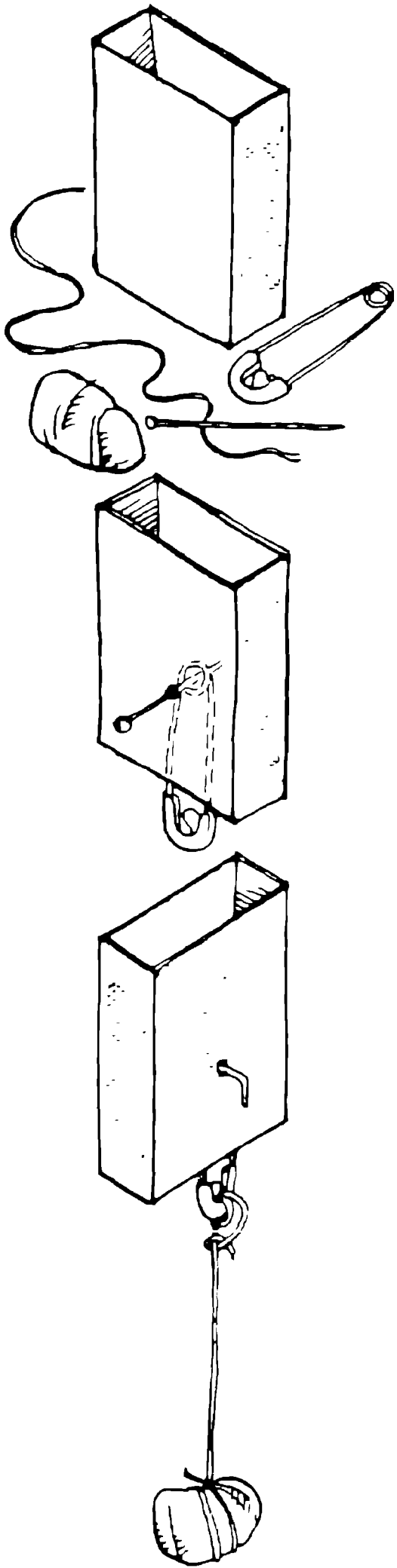
जानो

कागज क्यों कंघी की ओर आकर्षित होता है ?

92 घड़ी

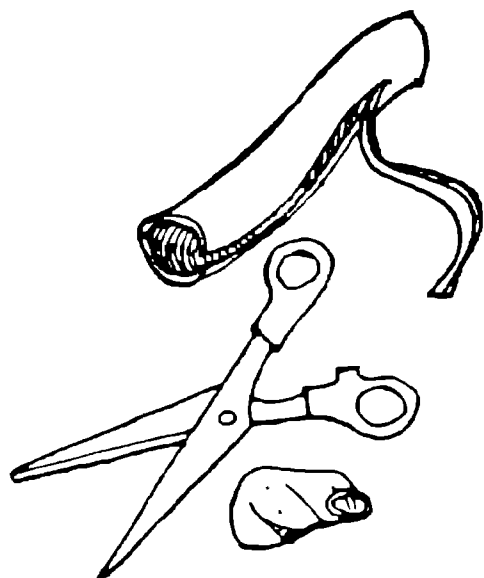
सामान

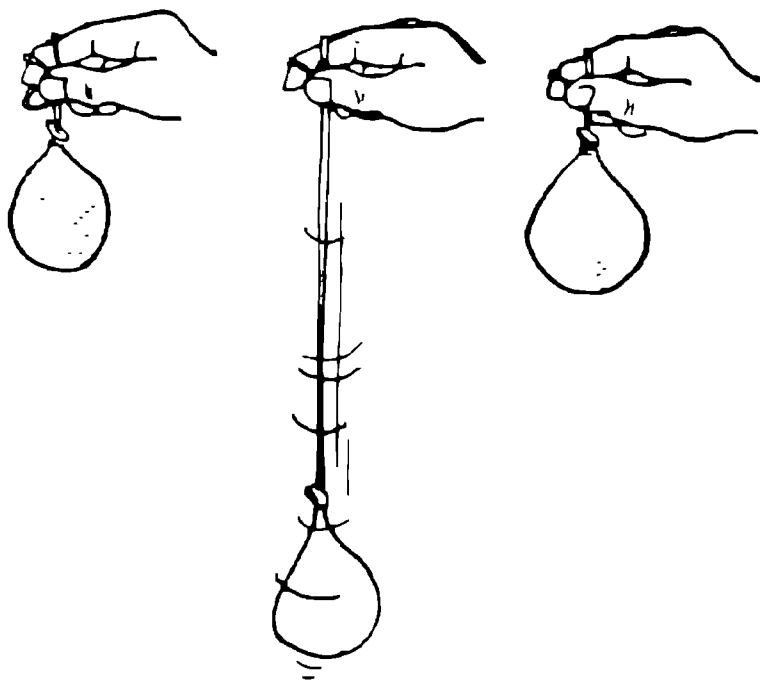
एक माचिस की डिब्बी, आलपिन, धागा, छोटा पत्थर और एक सेफ्टी पिन।

बनाने का तरीका

धागे के सिरे से पत्थर को बांध दो। धागे के दूसरे सिरे को सेफ्टी पिन के सिर वाले सिरे में बांध दो। माचिस की बड़ी सतहों के बीचों-बीच, आर-पार एक छेद बनाओ। आलपिन को माचिस के एक छेद में पिरोकर फिर उसमें सेफ्टी पिन का गोल वाला हिस्सा डालो। अब आलपिन को माचिस की दूसरी सतह के छेद से निकालो। आलपिन की नोक को मोड़ दो। अब माचिस को अपने अंगूठे और उंगली से खड़ा पकड़ कर हिलाओ। धागे में बंधा पत्थर अब लोलक (पेंडुलम) जैसा हिलेगा। सेफ्टी पिन जब माचिस की दीवारों से टकरायेगी तब दीवार-घड़ी जैसी 'टिक-टिक' की आवाज भी आयेगी।

93. नटखट गुब्बारा

सामान

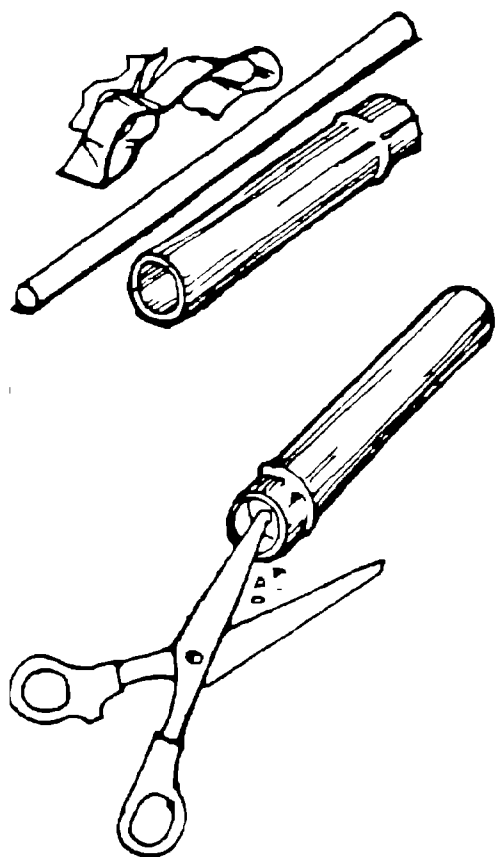
50 सें.मी. लंबा इलास्टिक का टुकड़ा लगेगा। यह इलास्टिक कपड़ों में बेल्ट की जगह लगती है। इसे तुम आसानी से खरीद सकते हो। या फिर साइकिल की पुरानी ट्यूब को काटकर एक पतली और लंबी डोर बना लो। एक पानी से भरा गुब्बारा भी लो।

बनाने का तरीका

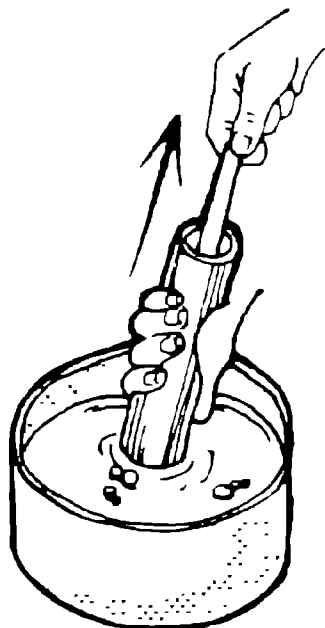
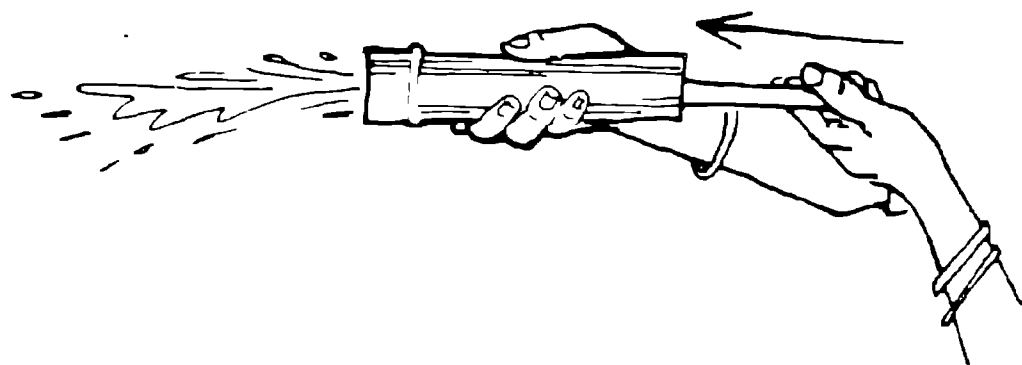
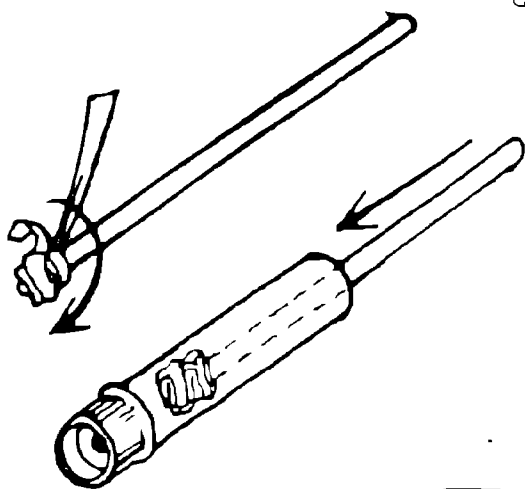
रबड़ की डोर से एक पानी से भरा गुब्बारा बांधो। इससे खेलने के लिए रबड़ की छोर के खुले सिरे को पकड़ कर हाथ को थोड़ा ऊपर की ओर झटको। रबड़ की डोर से लटका भार या गुब्बारा ऊपर-नीचे होगा। अगर तुम रफ्तार सही रखोगे तो गुब्बारा बराबर लय से उठेगा और गिरेगा। रबड़ की डोर झटकने से गुब्बारा ऊपर उछलेगा और तुम उसे पकड़ सकते हो।

करो

गुब्बारे की जगह अलग-अलग भार लटकाओ। इससे गेंद पकड़ने जैसे खेल खेलो।

94. पिचकारी

सामान

20 या 30 सें.मी. लंबा बांस का टुकड़ा, एक बांस की डंडी और कपड़े की पट्टी।

बनाने का तरीका

बांस के टुकड़े को गांठ पर इस तरह काटो जिससे उसका एक सिरा बंद हो। बंद सिरे के बीचों-बीच एक छोटा सा छेद बनाओ। बांस की एक डंडी लो और उसके एक सिरे पर एक कपड़े की पट्टी को कसकर लपेटते हुए पिचकारी का वाशर या पिस्टन बनाओ। लिपटे कपड़े से बने वाशर की मोटाई खोखले बांस के भीतर के व्यास के बराबर हो। अब पिचकारी के छेद को किसी पानी के बर्तन में डुबोकर पिस्टन को बांस के खुले छोर तक खींचो। ऐसा करने से पानी खिंचकर खोखले बांस में भर जायेगा। अब पिस्टन की डंडी को आगे की ओर धकेलो। ऐसा करने से एक पानी की धार छेद में से बाहर निकलेगी।

करो

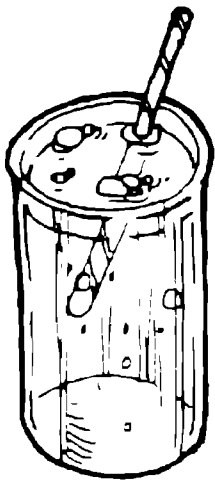
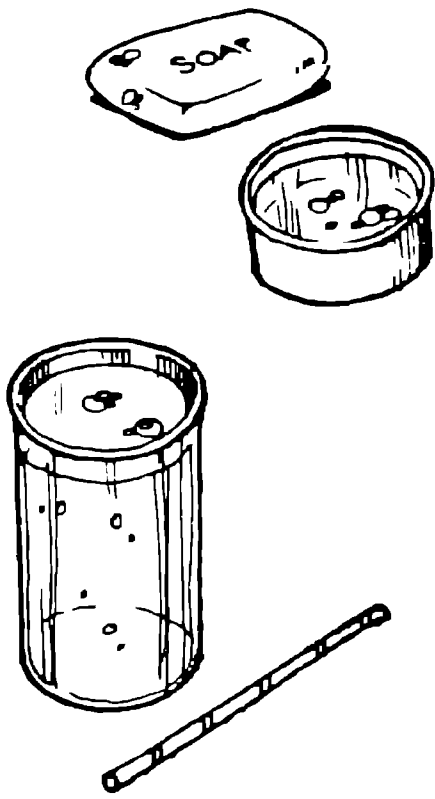
बांस के बंद सिरे पर दो-तीन छेद बनाकर छिड़काव के लिए झरना बनाओ।

95. साबुन के बुलबुले

सामान

पहले साबुन का घोल बनाओ। एक भाग तरल साबुन लो और उसमें एक चौथाई भाग ग्लीसरीन मिलाओ। इस मिश्रण को पांच भाग पानी मिलाकर पतला करो तथा एक सोडा-स्ट्रा लो।

बनाने का तरीका

प्लास्टिक की बनी सोडा-स्ट्रा लो। इसके एक सिरे को साबुन के घोल में डुबाकर बाहर निकालो। अब सिरकी या स्ट्रा के दूसरे छोर से धीरे-धीरे फूंको। इस तरह तुम अलग-अलग नाप के साबुन के बुलबुले बना पाओगे और उन्हें कुछ देर तक हवा में तैरता देख सकते हो।

जानो

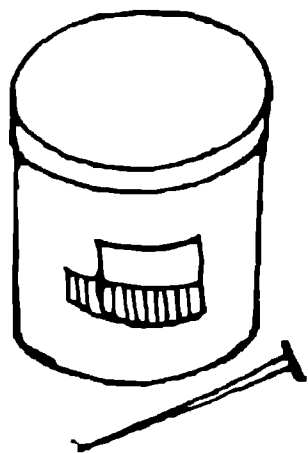
बुलबुलों की सतह पर तरह-तरह के रंग क्यों दिखाई देते हैं?

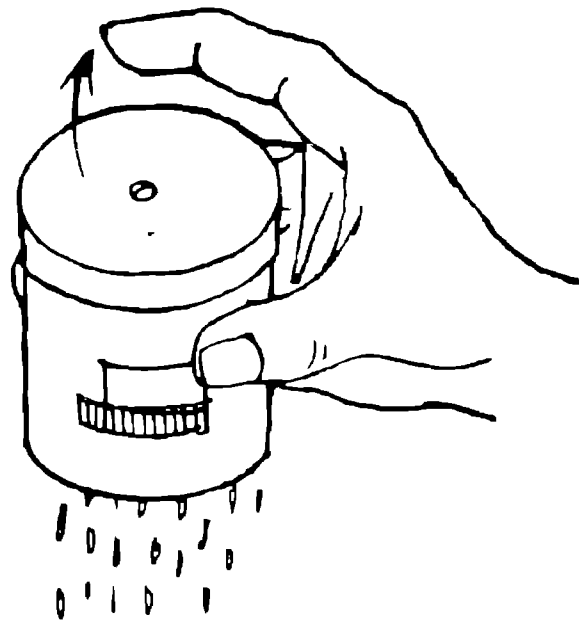
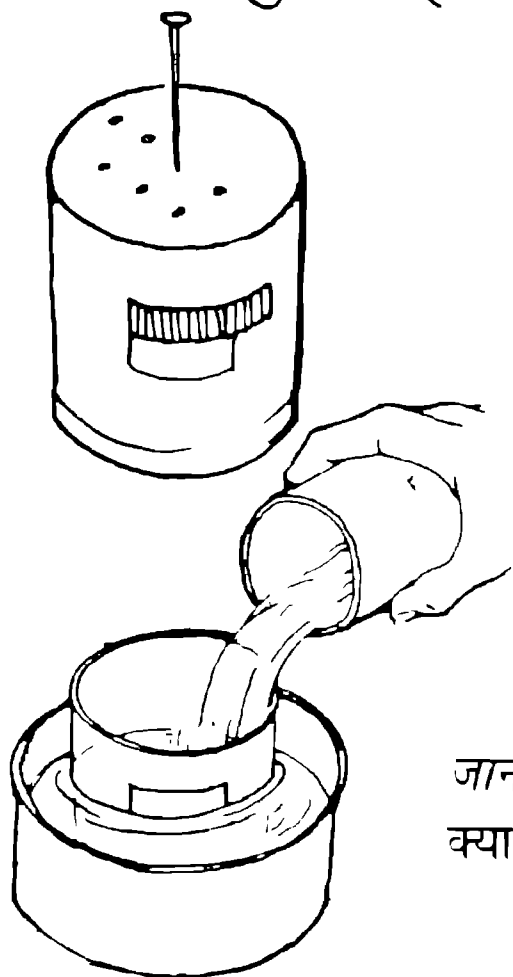
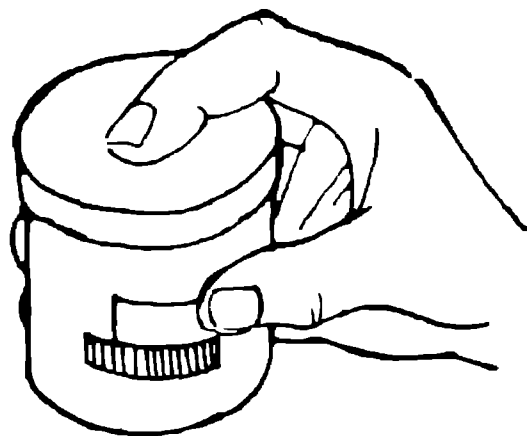
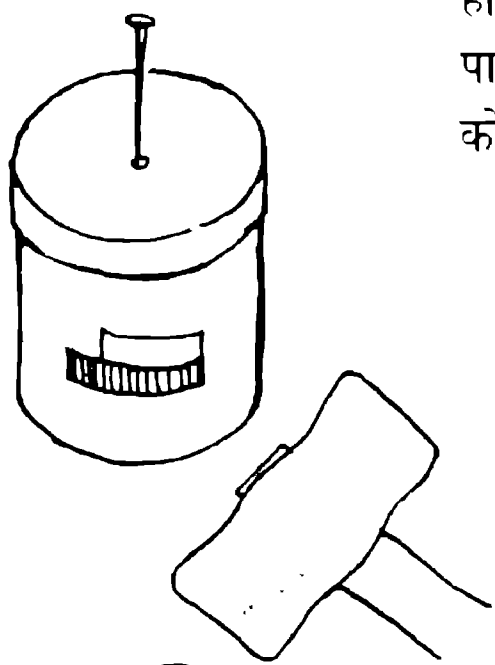
नोट

बुलबुलों की दीवार इतनी पतली है कि इंसान द्वारा बनायी कोई अन्य चीज इतनी पतली नहीं होती है।

96. जादू का झरना

सामान

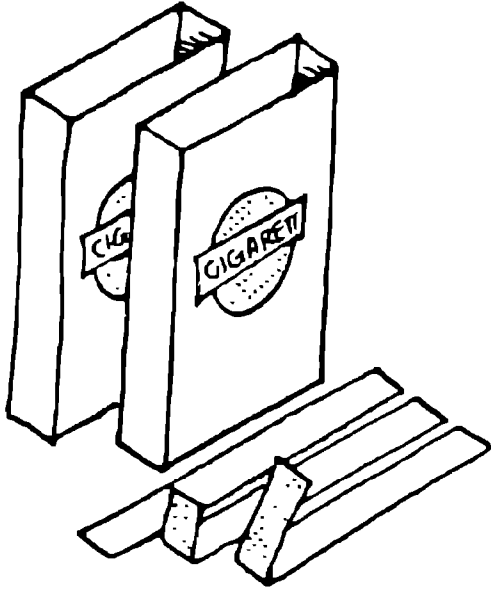
एक डिब्बा जिसका ढक्कन कसकर बंद हो सके, कील और हथौड़ी।

बनाने का तरीका

डिब्बे के पेंदे में कील-हथौड़े से कई छोटे-छोटे छेद बनाओ। ढक्कन के बीचों-बीच एक छेद बनाओ। अब डिब्बे को पानी से भरो। जैसे ही तुम ढक्कन के छेद को उंगली से बंद करोगे, वैसे ही डिब्बे में से पानी निकलना बंद हो जायेगा। उंगली उठाते ही पेंदे के छोटे छेदों में से पानी झरने की तरह बहने लगेगा। तुम इसे अपने दोस्तों को जादू के रूप में दिखा सकते हो।

जानो

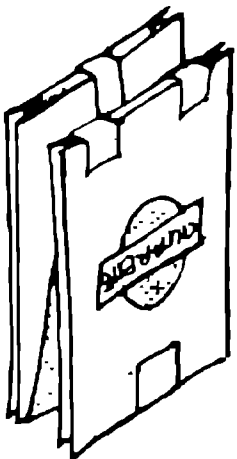
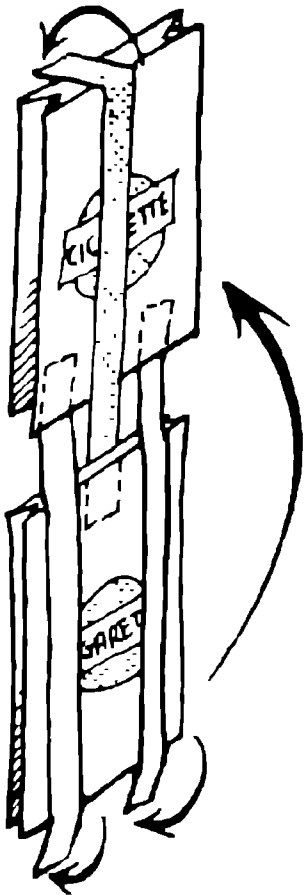
क्या तुम्हें मालूम है कि ऐसा क्यों होता है ?

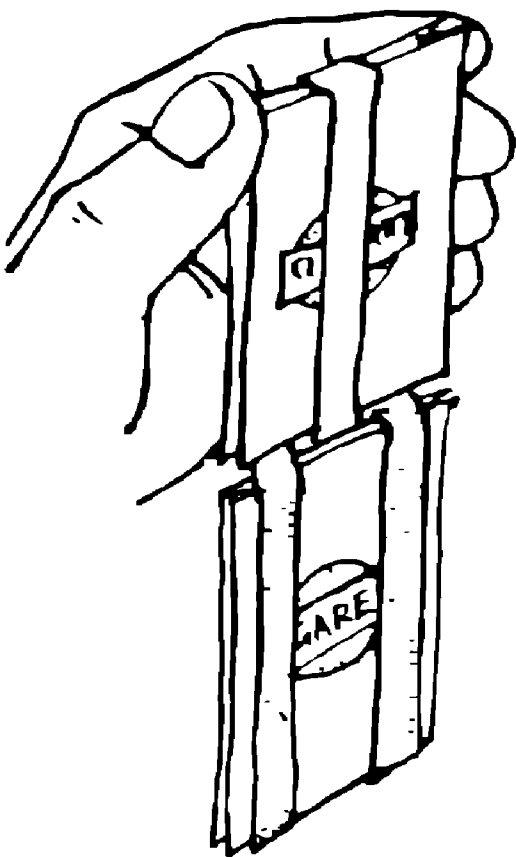
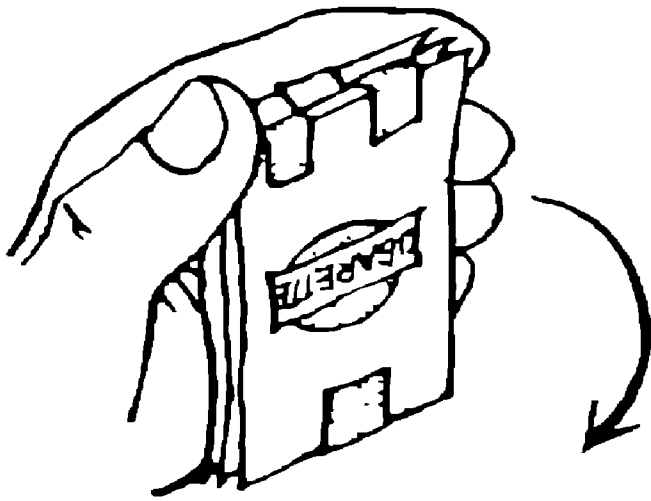
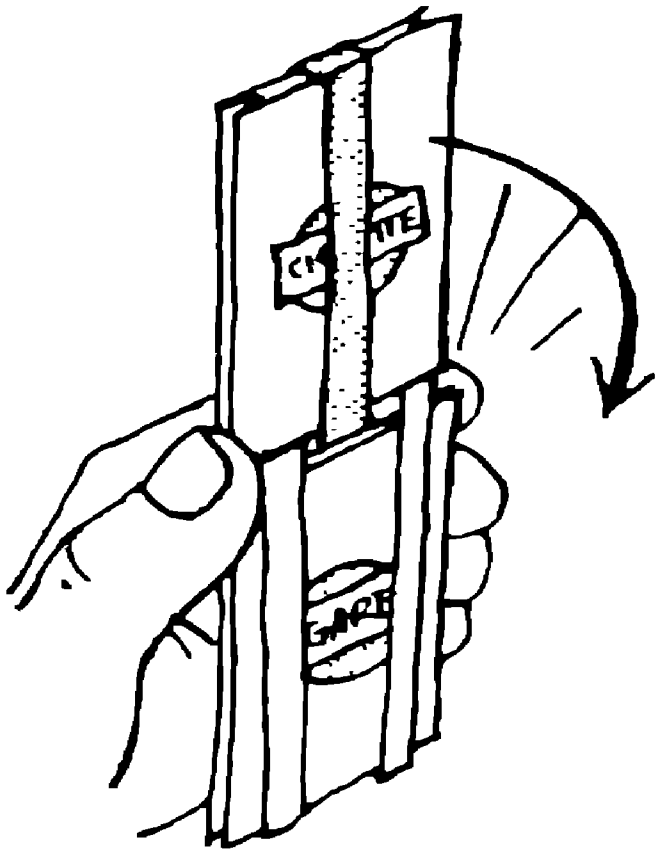
97. जादू की सीढ़ी

सामान

दो सिगरेट की खाली डिब्बी, कैंची, गोंद, कागज जो एक ओर सफेद तथा दूसरी ओर रंगीन हो।

बनाने का तरीका

सिगरेट की डिब्बियों में से अंदर की दराजें निकाल दो। अब कागज के टुकड़े में से छह एक बराबर लंबाई की पट्टियां काटो। पट्टियों की लंबाई डिब्बी की लंबाई से लगभग 3 सें.मी. अधिक हो। पट्टियों को चित्र में दिखाये अनुसार चिपकाओ।

जब तुम खिलौने को बीच से पकड़ोगे और उसे थोड़ा सा झटका दोगे तो दूसरा पैकेट नीचे आ जायेगा। इसका नतीजा यह होगा कि पट्टियों का रंग बदल जायेगा। हर बार पैकेटों के पलटने पर कागज की पट्टियों के बने कब्जे भी पलट जाते हैं।

नोट

क्या कभी आपने इस खिलौने को किसी मेले में देखा है ? खिलौने की सुंदरता के लिए पैकेटों के बीच कागज के रंगीन फूल चिपका दिये जाते हैं।

98 पिंजरे में तोता

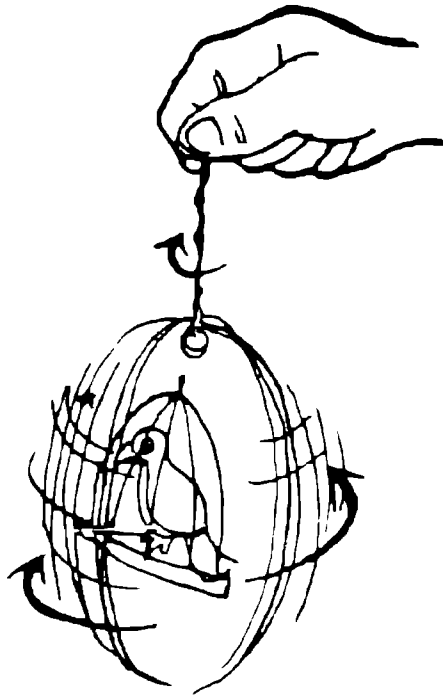
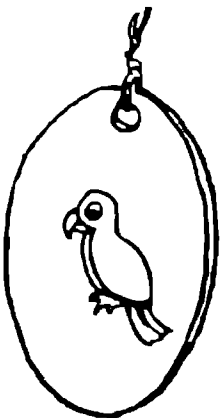
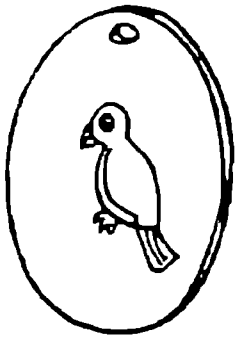
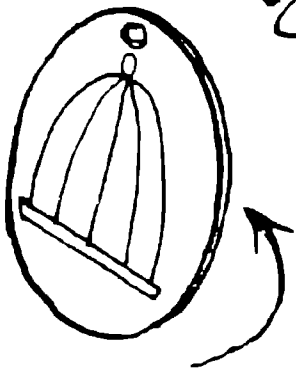
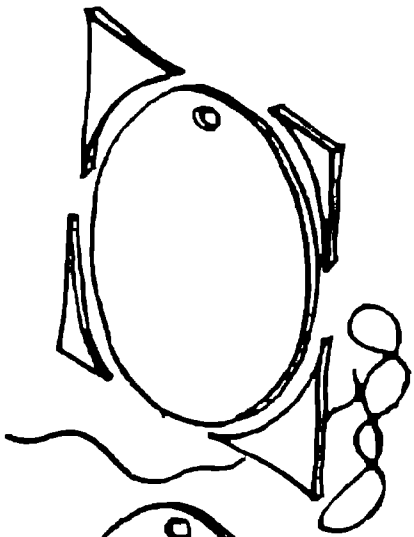
सामान

गत्ते का गोल टुकड़ा, धागा और रंगीन स्केच पेन।

बनाने का तरीका

गोले के एक तरफ तोता और दूसरी तरफ एक पिंजरा बनाओ। अब गोले में ऊपर की तरफ एक धागा बांधो। अब जरा धागे को उंगली और अंगूठे के बीच पकड़ कर घुमाओ। इससे गत्ता गोल घूमेगा और तुम्हें ऐसा अहसास होगा जैसे तोता पिंजरे में बंद हो।

करो

गोल गत्ते पर तुम चाहो तो अलग-अलग चित्र जैसे गेंद और बल्ला, गमला और पौधा, आदमी और घर आदि बना सकते हो।

नोट

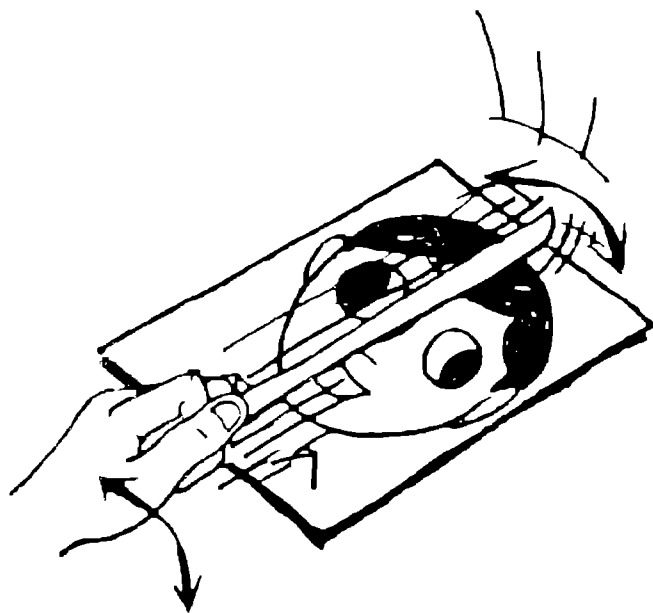
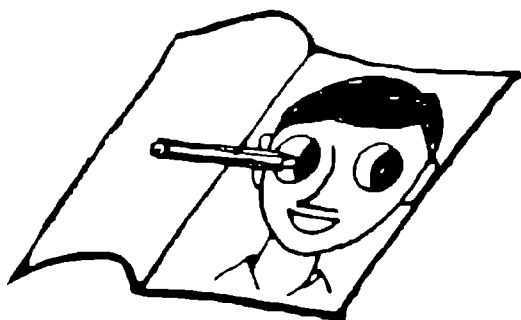
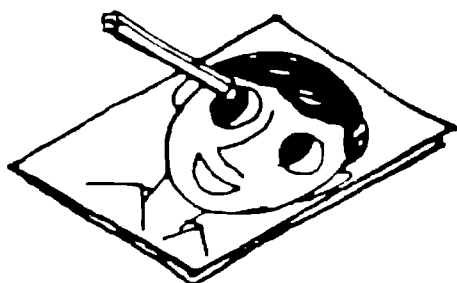
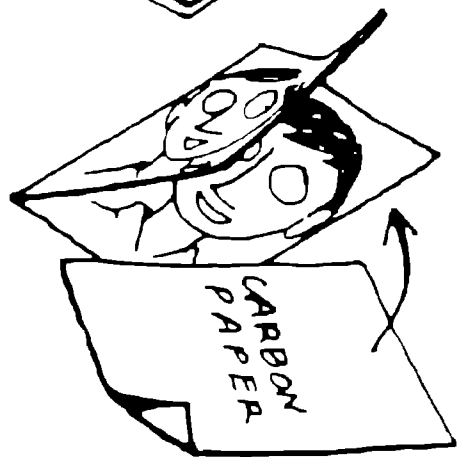
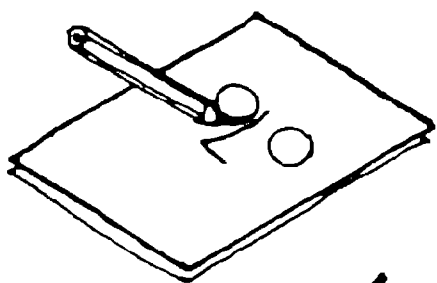
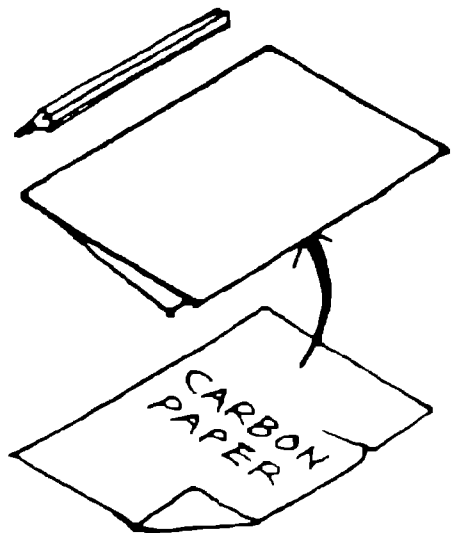
यह खिलौना दृष्टि निर्बंध के सिद्धांत पर आधारित है। क्या तुम्हें पता है कि टेलीविजन और सिनेमा घर में दिखायी जाने वाली कार्टून फिल्में भी इसी सिद्धांत पर आधारित हैं ?

99. नैन मटक्को

सामान

एक कागज का पन्ना, कार्बन पेपर और पेंसिल।

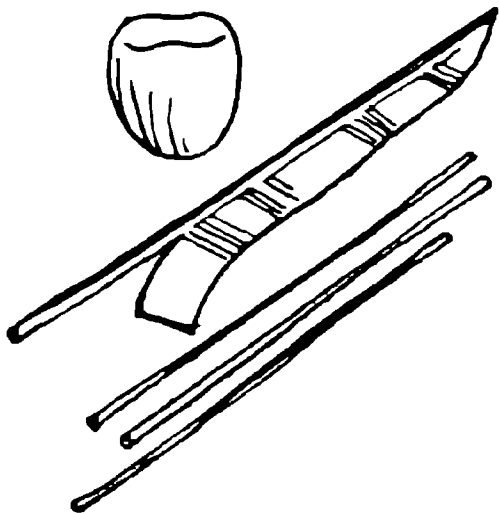
बनाने का तरीका

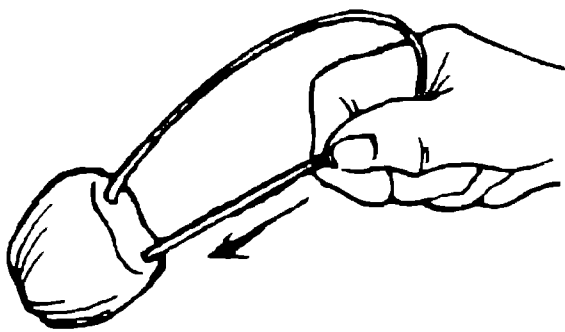
एक कागज के टुकड़े को दो भागों में मोड़ो। दोनों कागजों के बीच में एक कार्बन पेपर रखो। ऊपर वाले कागज पर एक लड़के का चेहरा बनाओ। अब कार्बन पेपर को हटा दो। अब आंखों की पुतली बनाओ। ध्यान इस बात का रखना है कि अगर ऊपर वाले कागज पर पुतलियां बायीं ओर हों, तो निचले कागज पर पुतलियां दायीं ओर हों। अब ऊपर के कागज का सिरा पकड़ कर उसे तेजी से आगे-पीछे करो, जिससे ऊपर और नीचे की दोनों तस्वीरें दिखें। तुम्हें ऐसा लगेगा मानो लड़का अपनी आंखें बायें-दायें मटका रहा हो।

नोट

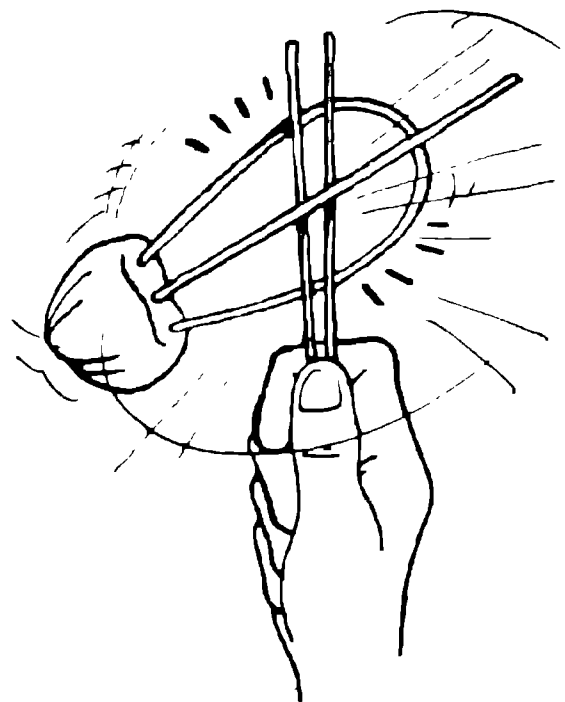
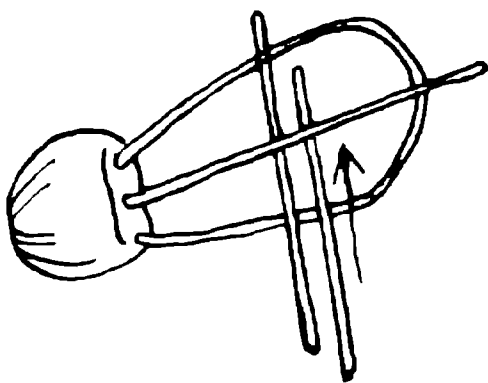
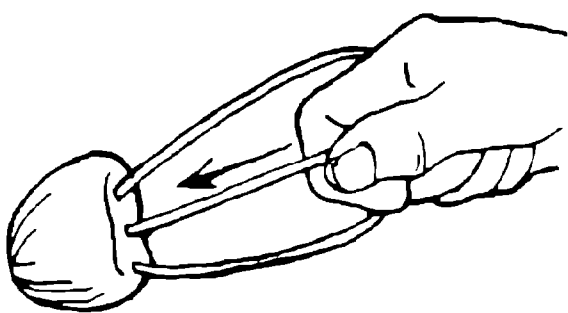
क्या तुम्हें पता है कि कार्टून फिल्में भी इसी तरीके से बनती हैं।

100. सिलाई मशीन (आवाज)

सामान

पेड़ से गिरा हुआ सुपारी के नाप का नारियल और 25 सें.मी. लंबी नारियल की झाड़ू की सीकें (या छोटा आलू और सींकें)।

बनाने का तरीका

सींक के एक सिरे को छोटे नारियल के सिर में घुसा दो। अब दूसरे सिरे को भी मोड़कर नारियल के सिर में घुसा दो। इस तरह से सींक का एक अंडाकार छल्ला जैसा बन जायेगा। अब नारियल के बीचों-बीच एक 15 सें.मी. लंबी सींक घुसा दो। आखिर में लगभग 20 सें. मी. लंबाई की दो सींकें लो और उन्हें चित्र में दिखाये अनुसार फंसा दो। अब इन दोनों सींकों को पकड़कर नारियल को घुमाओ। नारियल के घूमने से एक सिलाई मशीन के चलने जैसी आवाज निकलेगी।

करो

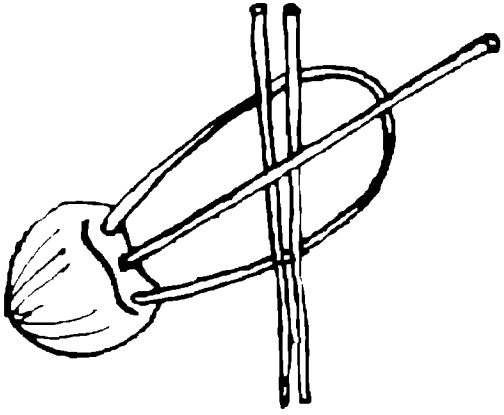
इस खिलौने को एक छोटे आलू और झाड़ू की सींकों से बना कर देखो।

जानो

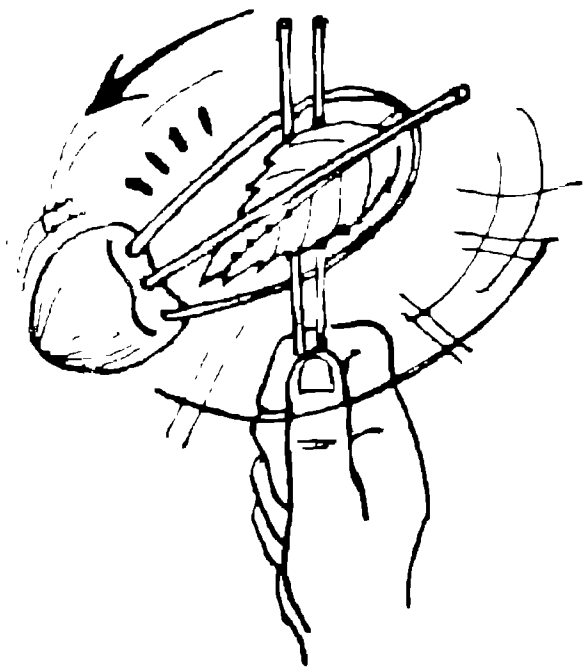
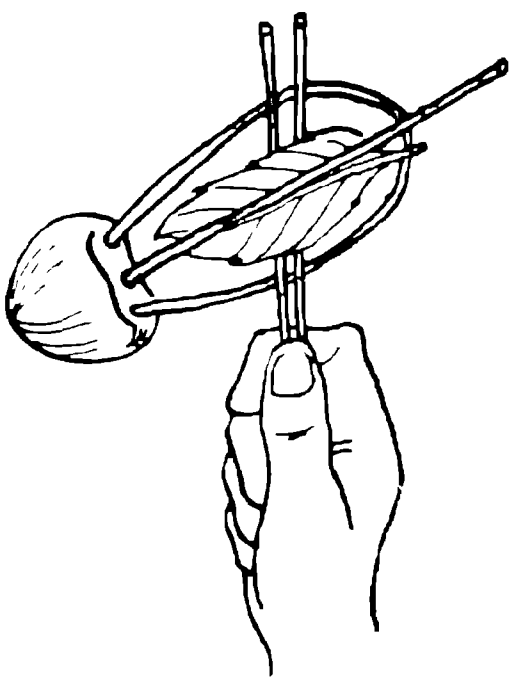
इस खिलौने में आवाज कैसे पैदा होती है ?

101. सिलाई मशीन (टांके)

सामान

पिछले खिलौने वाला ही सामान, साथ में एक पत्ता भी।

बनाने का तरीका

तुम इस सिलाई मशीन से चाहो तो बखिया जैसे टांके भी लगा सकते हो। किसी पेड़ या पौधे की छोटी पत्ती लो और उसे चित्र में दिखाये अनुसार मशीन में फंसाओ। अब, इस मशीन को पहले की तरह घुमाओ। तुम्हें सिलाई मशीन की आवाज़ सुनाई देगी। अब जरा पत्ती को उठाकर देखो। तुम्हें यह देखकर हैरानी होगी कि पत्ती में छेदों की एक लकीर है, जैसे कि पत्ती में एक असली सिलाई मशीन से बखिया लगाया गया हो।

जानो

जरा सोचकर बताओ कि टांके जैसे छेद क्यों बनते हैं? केरल के मित्रों से तुम अपने लिए यह खिलौना बनवाओ, और उनसे इससे संबंधित कुछ और जानकारी भी हासिल करो।

परिशिष्ट

अलग-अलग उम्र के बच्चों के लिए खिलौने

बच्चों की उम्र के आधार पर इन खिलौनों को अलग-अलग करना जरूरी नहीं है। फिर भी कुछ खिलौनों को अलग-अलग आयुवर्गों में बांटा गया है। यह इसलिए किया गया है, क्योंकि छोटे बच्चों के कुछ मनपसंद खिलौनों को बनाने में बड़े बच्चों का सहयोग जरूरी है। माता-पिता और शिक्षक इस सूची की परवाह किये बगैर अपने निर्णय के अनुसार बच्चों को खिलौने बनाने और खेलने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं। अक्सर भारतीय घरों में लड़कियों की अपेक्षा लडकों को ऐसे खिलौने बनाने का अधिक प्रोत्साहन मिलता है। इसलिए यह बेहद जरूरी है कि माता-पिता और शिक्षक ऐसे विशेष प्रयास करें ताकि लड़कियां भी बहुत से खिलौनों को बनाने और उनके साथ खेलने में शामिल हों।

3-5 साल

इस उम्र के बच्चे आसानी से नीचे दिये हुए खिलौनों के साथ खेल सकते हैं : 10, 17, 19, 20, 49, 65, 69, 89। इन खिलौनों को बनाने में इस उम्र के अधिकांश बच्चों को किसी बड़े बच्चे या व्यक्ति की मदद लेनी होगी। आपने यह बात जरूर गौर की होगी कि अगर कोई खिलौना बना रहा हो, तो ये बच्चे टकटकी लगाये उसे बड़े ध्यान से देखते हैं। यह अनुभव इन नन्हे-मुन्नों के लिए बहुत फायदेमंद होता है। स्वयं खिलौने बनाना सीखने की यह एक अच्छी शुरुआत है।

5-7 साल

इस उम्र के बच्चे थोड़ा बड़ा होने की वजह से छोटे बच्चों की तुलना में आसानी से खिलौने बना लेते हैं। वैसे हो सकता है उन्हें भी बीच-बीच में मदद की जरूरत पड़े।

माता-पिता और शिक्षक नीचे दिये खिलौने बनाने में उनकी मदद कर सकते हैं : 3, 11, 12, 13, 25, 27, 50, 55, 61, 72, 76, 81, 87, 89। इन खिलौनों के अलावा इस पुस्तक के कई और खिलौनों में भी इन बच्चों को मजा आ सकता है। आप बच्चों को खेलने और सीखने में अवश्य मदद करें।

7-10 साल

इस उम्र के बच्चे शायद इस पुस्तक के सभी खिलौनों को आसानी से बना पायेंगे। पर माता-पिता और शिक्षक नीचे दिये खिलौने बनाते वक्त उनका हाथ बंटा सकते हैं : 1, 2, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 36, 40, 46, 47, 48, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 68, 69, 71, 78, 79, 80, 82, 83, 91, 92, 93, 95, 98। आप यह देखेंगे कि इस उम्र के बच्चे न केवल अपने लिए खिलौने बनाते हैं, बल्कि उन्हें खिलौने बनाकर छोटे बच्चों को देना भी बहुत अच्छा लगता है।

10 साल से अधिक

इस उम्र के बहुत से बच्चों में इन सभी खिलौनों के प्रति रुचि और इन्हें बनाने की कुशलता होगी। थोड़ी सी मदद और मार्गदर्शन के बाद अधिकांश बच्चे आसानी से नीचे दिये खिलौने बना पायेंगे : 8, 10, 24, 28, 32, 35, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 54, 65, 66, 70, 73, 74, 75, 84, 85, 88, 94, 96, 97, 99, 100, 101। इन बच्चों को खुद के लिए खिलौने बनाने में तो मजा आयेगा ही, साथ ही वे खुशी-खुशी इस हुनर को छोटे बच्चों को सिखाने और खिलौने बनाने में उनकी मदद करने को तैयार होंगे।

खिलौनों के लिए प्रमुख सामान

कई खिलौने ऐसे हैं जिन्हें बनाने में एक से अधिक चीजों की जरूरत पड़ती है। अगर पुस्तक में वर्णित कोई सामान न मिले तो जरूरत पड़ने पर उससे मिलती-जुलती कोई भी चीज इस्तेमाल कर सकते हैं। अगर माता-पिता और शिक्षक बच्चों को अलग-अलग तरह का सामान प्रयोग

करने के लिए प्रेरित करें तो बहुत अच्छा होगा। अक्सर इन खिलौनों को बनाने में एक से अधिक तरह का सामान लगता है। खिलौनों में लगने वाले प्रमुख सामान के आधार पर एक सूची बनायी गयी है :

प्रमुख सामान	*खिलौना संख्या*
कागज, कागज के लिफाफे, पतंग का कागज	1, 3, 8, 11, 14, 15, 22, 23, 27, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 76, 77, 79, 80, 82, 99
गत्ता	8, 40, 54, 61, 72, 75, 85, 98
पेंसिल, फुटा (स्केल)	40, 71, 73, 87
माचिस	17, 20, 21, 25, 35, 92
सिगरेट की डिब्बी	12, 19, 69, 81, 83, 97
गुब्बारा	4, 5, 7, 29, 61, 93
बांस	5, 30, 31, 37, 39, 42, 43, 51, 94
पत्ती, डंडी, सरकंडा, टहनी, कांटा, नारियल का पत्ता	2, 6, 11, 13, 16, 28, 47, 100, 101
बोतल का ढक्कन, पालिश की डिब्बी	7, 24, 26, 40, 41, 59, 65, 74
धागा, मोटी डोरी	27, 38, 41, 42, 63, 64, 71
धागे की खाली रील (लकड़ी/गत्ते की)	34, 63, 64, 68, 70, 78

रबड़ बैंड, रबड़ की पट्टी	21, 26, 32, 33, 34, 35, 84, 85, 87, 88, 93
अन्य सामान	6, 9, 10, 18, 26, 28, 32, 36, 38, 44, 45, 54, 55, 56, 60, 62, 66, 67, 73, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 97

खिलौनों के वैज्ञानिक सिद्धांत

इन खिलौनों को बनाने और खेलने के दौरान बच्चा कई वैज्ञानिक सिद्धांतों, खासकर भौतिक विज्ञान के सिद्धांतों को अनुभव करता है। कई खिलौने एक से अधिक वैज्ञानिक सिद्धांतों पर आधारित हो सकते हैं। खिलौनों में छिपे प्रमुख वैज्ञानिक सिद्धांत को आधार बनाकर खिलौनों को निम्न वर्गों में बांटा जा सकता है :

ध्वनि निर्माण	*खिलौना संख्या*
रीड के कंपन के कारण	1, 2, 3
झिल्ली के कंपन के कारण	4, 5, 6, 7, 8, 24, 25
वायु स्तंभ के कंपन के कारण	8, 9
टकराने के कारण	10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26
तेजी से हवा के हटने के कारण	12, 13, 14, 23
वस्तु में से कंपन गुजरने के कारण	24, 25

घर्षण के कारण	26
पतली पट्टी का कंपन	27, 28, 29

ऊर्जा संग्रह एवं रूपांतरण	**खिलौना संख्या**
यांत्रिक ऊर्जा संग्रह का गति में रूपांतरण	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 70, 81, 84, 85, 86, 87, 88
विभव ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में बदलना	41, 42, 75
हवा के बहाव की वजह से घूमना	46, 47, 48, 49

यांत्रिकी	**खिलौना संख्या**
कोणीय संवेग	40
यांत्रिक लाभ	39
बल द्वारा सीधी रेखा की गति का गोल घूमना	43, 44, 45
घूर्ण	59
घिरनी	64
पहिया/चक्का	65, 66, 67, 68, 69
लोलक	92

उत्तोलक (लीवर) द्वारा यांत्रिक ऊर्जा का रूपांतरण	82, 83
कैम के सिद्धांत पर	100, 101
घर्षण	63
अच्छा जुगाड़	96

हवा	**खिलौना संख्या**
बरनौली का सिद्धांत	50, 51, 57, 58, 76, 77
पंखे की क्रिया	52, 53, 54
हवा का खिंचाव	55, 56
घूर्णन के कारण पंख का घूमना	71, 72
पाल का सिद्धांत	79, 80
हवा के दबाव से भार संतुलन	78

विविध सिद्धांत	**खिलौना संख्या**
गुरुत्व-केंद्र	60, 61, 62
अपकेंद्री एवं अभिकेंद्री बल	38, 73, 74
ऊष्मा चालन	89

मुद्रक। जे. के. ऑफसैट प्रिन्टर्स, नागलोई, दिल्ली-110041